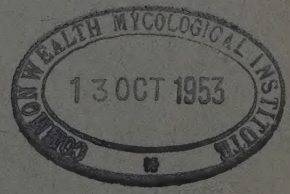
АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVIII

3

МАЙ—ИЮНЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1953 ЛЕНИНГРАД

И. В. Ларин

ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ КОРМОВЫХ ПЛОЩАДЕЙ И ЗАДАЧИ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕГО ИЗУЧЕНИЯ

(Получено 28 II 1953)

В директивах XIX съезда партии указана необходимость создания хорошо оборудованных пастбищ для крупных и крупнейших стад овец в южных районах, а для районов Средней Азии и Казахстана даже особо подчеркнута необходимость создания участков высокоурожайных сенокосов и пастбищ путем применения местного орошения и использования артезианских вод.

Орошение как средство увеличения количества продукции с земельной площади начало применяться еще в доисторический период. Имеются вполне достоверные сведения, что уже за пять тысяч лет до нашей эры существовали густые оросительные сети в Месопотамии, в нижнем течении рек Тигра и Ефрата (Делиникайтис, 1935). К глубокой древности относятся большие оросительные сооружения в Египте, Индии, Китае, Армении. Раскопки в районе Ашхабада установили, что орошаемое земледелие там было известно даже за восемь тысяч лет до нашей эры (Кузьменко и Воробьев, 1935).

Начало орошаемого земледелия в Европейской части СССР относится к первой половине XIX века.

Помимо орошения продовольственных и технических культур в глубокой древности вода использовалась и для орошения кормовых культур, сенокосов и пастбищ. Так, в частности, известно, что люцерна начала возделываться в Средней Азии не менее как две с половиной тысячи лет тому назад.

Несомненно также, что с глубокой древности существуют и оба типа орошения: „правильное", или регулированное, при котором за вегетационный период территория затопляется несколько раз, и лиманное — однократное затопление пониженных мест местной снеговой водой или весенними разливами рек.

Различаются лиманы одноярусные, когда плотина-вал только одна и строится она в пониженной части затопляемой территории, и многоярусные, с несколькими плотинами. Очевидно, наиболее совершенными являются такие сооружения, когда валы располагаются по горизонталям, задерживая воду последовательно в отдельных ярусах лимана на время, оптимально обеспечивающее высокий урожай трав.

Эффективность. При устройстве лиманного орошения без водоспусков затрата средств на 1 га примерно в 10 раз меньше по сравнению с затратами на организацию „правильного орошения". Даже при постройке валов с каменными водоспусками затрата на 1 га лиманного орошения в 3—4 раза меньше, чем затрата на устройство „правиль-

ного орошения". По опыту в Казахстане объем земляных работ для устройства лиманов без водоспусков определяется по насыпи валов в 10—40 кубометров земли на 1 га лимана, на что затрачивается 3—12 рабочих дней (Сабиров, 1950; Костюков, 1952). При механизации работ сооружение валов в данное время производится очень быстро. Так, на сооружение валов протяжением в 10 км при средней высоте их около 2 м на лимане Утином совхоза им. Ворошилова Саратовской обл. работал один скрепер в течение всего лишь 3.5 месяца.

Несмотря на несложность постройки валов, эффективность лиманного орошения значительна. Так, по данным Карагандинской опытной станции, в среднем за 3—4 года при лиманном орошении был получен урожай зерновых в 20—22 ц/га, а без орошения — всего 4.5—5.3 ц/га; урожай естественных сенокосов 45.3—67.8 ц/га, а без орошения — всего 5.6—9.2 ц/га; урожай люцерны, соответственно, 54.8 и 15.8 ц/га (Сабиров, 1950, табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Урожай естественных сенокосов при лиманном орошении и без орошения по опытам Карагандинской опытной станции
(Среднее за 1946—1948 гг. в ц/га, по Сабирову, 1950)

Ассоциации	При орошении	Без орошения
Кострово-мятликовая . .	58.7	8.5
Пырейная	67.8	9.2
Злаково-разнотравная . .	54.6	7.5
Типчаковая	50.1	6.4
Типчаково-солодковая . .	45.3	5.6

Ежегодно собирается при лиманном орошении: в совхозе им. Молотова Сталинградской обл. до 30 ц/га сена, в совхозе „Парижская коммуна" Сталинградской обл. в 1952 г. с площади в 600 га — 35 ц/га сена (Волков, 1925); в колхозе „Путь Ленина" Александрово-Гайского района, Саратовской обл. в 1951 г. при лиманном орошении с площади в 498 га получен урожай 30 ц/га сена, в то время как в суходоле — лишь 8 ц/га (Корнеев, 1952).

Колхозы Казахской ССР в 1952 г. при лиманном орошении собрали сена 15—45 ц/га. Так, колхоз им. Нуркена Каркаралинского района Карагандинской обл. с площади 400 га собрал по 30 ц сена с га, колхозы им. Сталина и „Степная воля" Акмолинской обл. с площади 7500 га собрали по 15—20 ц сена с га, что в 3—4 раза больше урожая на неорошаемых площадях (Костяков, 1952).

Перспективы развития лиманного орошения. Родиной современного лиманного орошения естественных кормовых площадей надо считать юго-восток Европейской части СССР, особенно Поволжье. Здесь оно начало осуществляться в небольших размерах еще в прошлом столетии. Первое крупное сооружение относится к 1841—1842 гг., когда по приказу хана Внутренней Букеевской орды Джангерхана было построено лиманное орошение на р. Торгуне (в 7 км ниже села Савинки Саратовской обл.).

В дальнейшем лиманное орошение начало усиленно развиваться в б. Новоузенском уезде, где в 1914 г. по рекам Большой и Малой Узеню было орошено свыше 10 000 га (Фролов, 1915), а к 1925 г. во всем уезде было 35 крупных лиманов с общей площадью орошения около 28 000 га (Шумаков, 1925).

К сожалению, в последующие годы не только не было прироста площадей лиманного орошения, но даже заметно сокращение их. Так, по обследованию Р. Э. Кригера в 1950 г., под лиманным орошением

в Саратовской области было 18 тыс. га и в левобережной части Сталинградской области 22.7 тыс. га (Кригер, 1952).

Начиная с 1950 г. в деле дальнейшего освоения земель под лиманное орошение наметился решительный перелом.

Особенно большие перспективы для лиманного орошения имеет Казахская ССР. Здесь орошаемые площади возрастали так: в 1923 г. было 30 000 га, в 1936 г. — 105 400, в 1939 г. — 149 300 га. В дальнейшем прирост площадей почти приостановился. В 1950 и 1951 гг. строительство лиманного орошения начало бурно развиваться. В 1951 г. под лиманным орошением было 351 000 га, а в 1952 г. — 1 312 000 га Местные специалисты водного и сельского хозяйства ставят перед собой задачу довести площадь лиманного орошения в республике в течение 3—4 лет до 2 500 000—3 000 000 га (Костюков, 1952).

Следует отметить, что большой энтузиаст лиманного орошения и его первый зачинатель в Казахской ССР инженер И. И. Фолимонов еще в 1930 г., исходя из водосборной площади (орошаемая площадь в зависимости от района принята от 1.1 до 6%, в среднем 3.06% от водосборной площади), исчислил возможную площадь лиманного орошения по 21 речной системе Центрального Казахстана в 1 100 280 га. Расчетами были охвачены только реки, начинающиеся и кончающиеся на юге степи, в полупустыне и на севере пустыни. Сюда вошли рр. Аще-Узек (р. Горькая), Малый Узень, Большой Узень, Уил, Уленты, Булдурты, Калдыгайты, Жаксыбай, Уил, Аще-Уил, Сагиз, Эмба, Чаган, Иргиз, Тургай, Улькояк, Жиланчик, Сары-Су, Нура, Токрау, Баканас, Калмак-Курган.

По этим расчетам наибольшие орошаемые площади дают р.р. Нура — 215 000 га, Сары-Су — 200 000 га, Тургай — 180 000 га, Уил — 72 000 га и Иргиз — 57 000 га. Кроме того, непосредственно по планшетам съемок Фолимонов установил, что в годы высоких разливов рр. Чижи 1-я, 2-я и 3-я, Зап. Дюра, Вост. Дюра орошают площадь в 240 000 га. Таким образом, площадь возможного лиманного орошения для Центрального Казахстана была им определена в 1 340 280 га. Этими исчислениями не охвачены степные, пустынные и горные территории Казахской республики. Возможная площадь лиманного орошения в Казахской ССР несомненно превысит 3 500 000 га.

Геоботаническое обследование пастбищ и сенокосов Зап. Прикаспия, произведенное под руководством проф. И. А. Цаценкина (1952), выявило здесь около 900 000 га лиманов, падин, солончаковых низин, которые в значительной своей части могут быть использованы под лиманное орошение.

На междуречье Волги и Урала возможная площадь лиманного орошения составляет 660 000 га и севернее его — 418 000 га.

Как видно из указанного, перспективы лиманного орошения в СССР большие, и площадь под ним в будущем составит вряд ли менее 4 500 000 га.

Объекты для лиманного орошения. Для лиманного орошения используются различные почвы и растительность. В степях в основном используются темнокаштановые и каштановые почвы, поемные луга, речные террасы, в полупустыне — светлокаштановые почвы, лугово-каштановые почвы падин, лиманы и солонцовые комплексы; в пустыне — лиманы и бурые почвы равнин. Основными объектами явятся лиманы и окружающие их солонцовые комплексы.

Лиманами называют различные физико-географические образования, различные местоположения. Так, на побережьи Черного моря лиманами называются расширенные устья рек при впадении в море. Таковы лиманы Днепровский, Днестровский, Бугский, Тилигульский, Миусский

и др. Площадь каждого из этих лиманов составляет тысячи га. Обычно они имеют соленую или слабо опресненную воду и нередко по окраинам зарастают тростниками.

Лиманами иногда называют поды, характерные для юга Украины, Ростовской обл., Краснодарского края и других южных областей Европейской части СССР. Обычно они затопляются снеговыми водами. По форме лиманы-поды подобны блюдцам, часто имеют хорошо выраженные склоны, бровка которых выше выровненного дна на 1.5—2.5 м. Почвы в них луговые и представлены в основном солонцеватыми (чаще сильно солонцеватыми и осолоделыми солонцами), солончаковатыми и солончаковыми разностями; иногда почвы их заболочены.

В растительном покрове преобладают: пырей ползучий (подовый), пырей солончаковый (*Agropyrum elongatum* P. B.), лисохвост брюшистый (*Alopecurus ventricosus* Pers.), бескильницы (*Atropis*), полынь солончаковая (*Artemisia salina* Kell.) и некоторые другие. Затопляются лиманы-поды по годам неравномерно и поэтому урожай сена в них колеблется в пределах 3—40 ц/га. Каждый лиман-под занимает большей частью десятки—сотни га, а на Украине даже тысячи га.

В Поволжье и в Казахской ССР лиманами называют три типа местоположений: лиманы снеговые, лиманы дельтовые и лиманы речные.

Лиманы снеговые — понижения в степных, полупустынных и пустынных районах, затопляемые весной талыми снеговыми водами, за счет стока их с окружающих повышенных мест. По форме они также напоминают блюдца, но склоны их, в отличие от подов, пологие, берега их незаметно переходят в затопляемую водой территорию. Разница в высотах фоновой плакорной равнины и центра снегового лимана колеблется в пределах 0.5—2 м. Основной почвой являются луговые солоди с хорошо выраженным белесым горизонтом.

В центре глубоких лиманов формируются заболоченные или луговоболотные и даже болотные почвы; на периферии располагаются солонцы и солончаки, последние занимают небольшую площадь.

Центр такого глубокого лимана бывает занят камышом озерным, тростником, далее идет широкий пояс пырея ползучего, реже — вейника обыкновенного — *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, солонечника голого — *Galatella glabra* Novopokr., в нижней части довольно много крупных осок (часто осока черноколосая — *Carex melanostachya* M. B.), выше располагается более узкая полоса со смешанной лугово-степной растительностью. Эта полоса имеет часто слабо выраженную комплексность в составе двух-трех ассоциаций, с преобладанием одного из следующих растений: пырея ползучего, типчака, овсяницы бороздчатой (*Festuca sulcata* Hack.), реже мятлика узколистного (*Poa angustifolia* L.) и еще реже остреца [*Aneurolepidium ramosum* (Trin.) Nevski], тонконога (*Koeleria gracilis* Pers.) и полыни понтийской (*Artemisia pontica* L.). Реже в этой части снегового лимана встречаются полосы бескильницы и полыни солончаковой.

Вследствие господства в указанном типе лиманов луговых солодей с высоким осолоделым горизонтом распахивать такие лиманы не следует.

В том случае, когда снеговой лиман неглубокий (не свыше 1 м), в нем нередко развиты темноцветные луговые солоди или темноцветные луговые солонцеватые почвы. В растительном покрове такого лимана, наряду с пырейными ассоциациями, развиты ассоциации с житняком гребневидным (*Agropyrum pectiniforme* R. et Sch.), люцерной желтой (*Medicago falcata* L.) или близкой ей (*M. romanica* Prod.),

солодкой голой (*Glycyrrhiza glabra* L.) и др., костром безостым (*Bromus inermis* Leyss.), полынью понтийской и т. п. Такие лиманы вполне возможно использовать под посев зерновых, технических и кормовых культур.

Лиманы дельтовые, как говорит само название, являются поемными лугами в низовьях бессточных рек, потерявших связь с современным Каспийским и Аральским морями. Такие лиманы развиты в степной (крайний юг), полупустынной и пустынной (север) зонах Казахской ССР, в Саратовской, Сталинградской и Астраханской областях. Особенно значительные площади (многие тысячи га) таких лиманов расположены в низовьях рек Б. и М. Узеня, 1-, 2- и 3-й Чижей, Вост. и Зап. Дюры, Джаксыбая, Калдыгайты, Булдурты, Уила, Тургая, Иргиза, Сары-Су, Нуры и др. В низовьях этих рек они располагаются или сплошными массивами или тянутся цепочками, в центре которых располагаются неширокие русла рек или даже узкие протоки (узени, узеки). Наибольшие площади (свыше 400 тысяч га) этот тип лиманов занимает в полупустыне междуречья Волги—Урала.

Этот тип характеризуется следующими особенностями. Центры лиманов ниже водораздельной полупустыни на 1.5—3.0 м заняты прибрежно-водной растительностью: тростником (*Phragmites communis* L.), редко камышом озерным (*Scirpus lacustris* L.) и еще реже рогозом узколистым (*Typha angustifolia* L.). Почвы их лугово-болотные. Занимают 1—3% площади.

Выше следуют пырейные луга, чистые или с тростником, бескильницей (*Atropis dolicholepis* V. Krecz.), иногда даже с полынью солончаковой, лисохвостом брюшистым, вейником обыкновенным, солонечником голым, ситником Жерара (*Juncus Gerardi* Loisel.), водолюбом острочешуйчатым [*Heleocharis oxylepis* (Memsh.) B. Fedtsch.] или даже осоками (*Carex melanostachya* M. B. и др.) или ажреком [*Aeluropus litoralis* (Gouan.) Parl.]. Иногда эта полоса лимана замещается ассоциациями, в которых преобладают камыш морской, лисохвост луговой, или, реже вейник обыкновенный или солонечник голый (*Galatella glabra* Novopokr.). Почвы луговые, большей частью осолоделые или солонцевато-солончаковатые, или солонцевато-карбонатные. Затопляются на 15—20 дней. Пырейные луга чистые или смешанные занимают до 10—25% площади лимана.

За пырейной полосой следуют бескильницевые луга. Они также редко бывают чистые. Почти всегда к бескильнице в том или ином количестве примешана полынь солончаковая, ситник Жерара; нередко также в бескильницевых лугах появляется много кермека Гмелина (*Statice Gmelini* Willd.) и сочных маревых (виды петросимонии — *Petrosimonia*, свед — *Suaeda*, солянок — *Salsola* и даже солероса — *Salicornia*). Изредка, на том же уровне или несколько ниже, встречаются полосы почти чистого водолюба острочешуйного. Эта полоса занимает 5—20% площади лимана. Почвы здесь большей частью более солончаковатые, но встречаются и близкие предыдущим. Затопляются на 10—15 дней. На юге, в частности в низовьях р. Урала, бескильницевые луга замещены ассоциациями с преобладанием ажрека.

Выше бескильницевых лугов располагаются ассоциации с преобладанием полыни солончаковой чистой или же, что чаще, со значительным участием в травостое бескильницы, ситника Жерара, кермека Гмелина, сочных маревых, житняка гребневидного, кермека полукустарникового (*Statice suffruticosa* L.). Затопляется эта часть лимана не свыше 10 дней, нередко даже не затопляется совсем. Почвы луговые солонцевато-солончаковатые или солонцы. Занимает 10—40% площади лимана.

Еще выше по профилю располагаются житняковые луга, чистые или часто с примесью, пятнами и полосами полыни солончаковой, кермека полукустарникового. В качестве субдоминантов в ассоциациях житняка гребневидного нередко появляется грудница шерстистая (*Linosyris villosa* DC.), типчак и другие степные растения. Затопляется эта полоса на 5—10 дней и не ежегодно. Почвы луговые солонцеватые, иногда слабоосолоделые и солонцы. Занимает 5—10% площади лимана, но не всегда выражена.

В полосе контакта с незаливаемой пятнистой полупустыней часто располагаются комплексные луга, затопляемые, видимо, редко и на короткое время. В этом случае на фоне ассоциаций полыни солончаковой и даже ассоциаций бескильницы появляются неглубокие западинки с житняком гребневидным, грудницей шерстистой, острецом. В полосе контакта встречаются также и полоски с типичными ксерофильными злаками — типчаком и тонконогом стройным и с другой стороны ассоциации лебеды бородавчатой и кермека полукустарникового. Ассоциации с господством лебеды бородавчатой нередко занимают большие площади.

Почти во всех лиманах и среди указанных выше ассоциаций (за исключением пониженного центра с тростниками, камышами) располагаются повышенные площадки, полоски („останцы", „гребешки"), большей частью вытянутые по течению весенних потоков; они заняты влажными солончаками. Наиболее типичным растением здесь является сарсазан (*Halocnemum strobilaceum* M. B.). Реже солончаки занимают относительно пониженные места, в этом случае наиболее характерными являются однолетние сочные маревые (петросимония мясистолистная — *Petrosimonia crassa*, солянка содоносная — *Salsola soda*, сведа и др.). Указанные солончаковые полосы и пятна вместе с ассоциациями лебеды бородавчатой занимают не менее 10% затопляемой территории.

Лиманы речные также располагаются в низовьях бессточных рек, но их прорезает река (часто неглубокая и неширокая) с невысокими берегами (3—8 м высоты). Весной полые воды здесь переливаются через берега и затопляют понижения окружающей равнины. Луга, образованные весенними потоками, по характеру почв и растительности весьма близки описанному типу. Отличаются они тем, что здесь нередко встречаются уже почвы с выраженными аллювиальными наносами и часты также почвы с темноцветными погребенными горизонтами.

От обычных поемных лугов они отличаются сглаженным мезорельефом, благодаря чему границы между различными ступенями по высоте и увлажнению незаметно сливаются. Лиманы дельтовые и речные указанного типа без коренной мелиорации можно использовать под посев зерновых и технических культур только в немногих случаях. Это фонд для создания сенокосных угодий — или в естественном их виде, или путем улучшения их подсевом и посевом хороших кормовых трав.

Среди дельтовых и речных лиманов иногда встречаются и лиманы с чрезвычайно пестрой растительностью на заливаемой периферийной их части. Тогда здесь располагаются полосы и пятна, часто с невыраженным микрорельефом, и с ассоциациями, в которых доминирующими растениями являются пырей ползучий, житняк гребневидный, солодка голая, полынь понтийская, горчак [*Acroptilon picris* (Pall.) C. A. M.] и другие растения. В таких лиманах преобладают луговые темноцветные, слабоосолоделые почвы. Большую часть их можно будет использовать под посев любых культур. Для междуречья Волга—Урал, образцом такого лимана может быть Большой лиман, собственно северная часть его, а именно лиман Утиный; он описывается далее в статье Л. А. Манохиной и З. С. Акимцевой (см. стр. 421).

Под лиманное орошение будут частично использованы также и территории, весенними водами не затопляемые. Так, в степных районах будут затронуты под лиманное орошение и каштановые почвы, вполне удобные в то же время и под правильное орошение. На таких почвах, если они не распахивались еще или распахивались давно, господствуют типчаковые и ковыльные ассоциации, а на залежах — пырейные, острецовые или крупноразнотравные (молодые залежи) ассоциации (полынь горькая, осоты, чертополох, гулявники и др.).

В полупустыне под лиманное орошение будут использованы светлокаштановые почвы с господством на них житняков, типчака, острец, полыни морской, лугово-каштановые почвы падин с злаково-разнотравной растительностью и различные варианты солонцовых комплексов полупустыни водоразделов, окружающих лиманы и падины.

Фон комплексной полупустыни водоразделов в междуречье Волга—Урал занят солончаковатыми или солончаковыми солонцами с господством на них чернополынных (*Artemisia pauciflora* Web.), прутняковых [*Kochia prostrata* (L.) Schrad.], еще реже кокпековых (*Atriplex cana* C. A. M.), солончаковополынных, камфоросмовых (*Camphorosma monspeliacum* L.), белополынных (*Artemisia incana* Kell.), биургуновых (*Anababis salsa* Benth.). Солонцы занимают от 40 до 90% водоразделов. Хорошо выделяются на этом фоне западины (ниже плакорного фона на 10—30 см) с лугово-каштановыми почвами и с злаково-разнотравной растительностью (*Stipa capillata* L., *Agropyrum pectiniforme* R. et Sch., *Festuca sulcata* Hack., *Stipa Lessingiana* Trin. et Rupr., *Galium ruthenicum* Willd., *Jurinea multiflora* B. Fedtsch., *Medicago romanica* Prod. и др.) часто со спиреей зверобоелистной (*Spiraea hypericifolia* L.). Занимают они 10—40% площади водораздела.

Неглубокие западины (не свыше 10 см глубины), бордюры западин предыдущего типа и еле заметные понижения, соединяющие одну западину с другой, заняты почвами, близкими к светлокаштановым. На них господствуют ассоциации с ромашником (*Pyrethrum achilleifolium* M. B.), острецом, житняком пустынным [*Agropyrum desertorum* (Fisch.) Schult.], прутняком. Занимают они 5—20% площади водораздела.

Почти на всех водоразделах в состав комплекса входят и сусликовины, занимающие от 1 до 15% его площади. Под ними несложившиеся солончаковатые почвы с господством на них маревых (виды *Salsola*, *Petrosimonia* и др.), клоповника (*Lepidium perfoliatum* L.), полыни черной, прутняка, мятлика луковичного (*Poa bulbosa* L.).

Описанные комплексы в современном их состоянии используются как пастбище и под лиманное орошение могут пойти только при полной реконструкции их травостоев.

На севере пустыни, кроме лиманов, под лиманное орошение будут использованы бурые почвы, заросшие полынями, и комплексы их с биургунниками (на солонцах, нередко на солонцах-солончаках). В обоих случаях при лиманном орошении естественная растительность должна быть заменена культурной.

На побережьи Каспийского моря под лиманное орошение можно использовать приморские солончаки, покрытые галофитами: *Petrosimonia triandra* (Pall.), *P. Simonkai*, *Halocharis hispida*, *Suaeda*, *Atropis*, а также местами тростником, камышом морским, ажреком и другими растениями.

В последние годы под лиманное орошение используются и горные реки южного Казахстана. В этом случае сенокосы и пастбища затопляются в лето два раза: во время весеннего и летнего паводков, что дает возможность снимать два-три укоса трав.

Естественные лиманы с резко колеблющимися по годам урожаями сена и пастбищной травы затопляются не ежегодно. В годы высокого наполнения водой, как это было в 1952 г. в междуречье Волга—Урал, часть их заболачивается, и тогда на значительной части пырейной полосы появляется много осок, молочая болотного и других плохо поедаемых и непоедаемых растений.

Устройство на лиманах частой сети невысоких земляных валиков (высотой до 50 см) позволит более экономно расходовать воды местных стоков, при подаче же на них воды из Волги и Урала даст возможность затоплять их весной ежегодно.

Очевидно, что под такое регулированное лиманное орошение в первую очередь будут использованы естественные лиманы различных типов. Они, как указано выше, имеют нередко хорошую кормовую растительность (пырей, житняк, лисохвост и др.) и, следовательно, обеспечат высокий урожай трав. Почвы лиманов без коренных мелиораций неудобны для организации на них правильного орошения с посевом зерновых, технических, овощных и бахчевых культур. Поэтому громадное большинство лиманов будут в первую очередь использованы под лиманное орошение в целях получения сена и пастбищной травы или за счет естественных травостоев, или за счет подсева и посева к ним хороших кормовых трав.

Изученность лиманного орошения. Несмотря на исключительную роль лиманного орошения в засушливых областях СССР, эффективность этого способа орошения, а особенно его теоретические основы, разработаны еще совершенно недостаточно. Так, до сих пор даже в отношении культуры зерновых не решен окончательно вопрос о времени вспашки, в частности, — нужна ли весенняя перепашка зяби или можно обойтись одной культивацией? Не решен вопрос даже о самом наборе зерновых культур и, в частности, о значении и агротехнике озимых культур.

Еще более скудны сведения по влиянию лиманного орошения на естественную растительность.

Наиболее важным здесь вопросом является вопрос о нормах полива и длительности затопления.

Пятилетние наблюдения Соловьева (1938) на лиманах Пришиб-Могута показали, что эти лиманы затопляются крайне неравномерно. В злаковом поясе (пырейно-житняковом), наиболее ценном в кормовом отношении, количество воды, поступающей в лиман, в отдельные годы может возрастать (или снижаться) в восемь раз (колебания от 500 до 4000 м^3), и в пять раз в тростниковом поясе (3000—16 500 м^3); довольно равномерное затопление наблюдается в злаково-осоково-разнотравном поясе, дающем грубое сено (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Колебания норм естественного затопления на лиманах Пришиб-Могута в течение пяти лет наблюдений
(По Кригеру, 1952; наблюдения Соловьева, 1938)

Пояса́ лиманов	Интервалы (в м^3/га воды)
Злаковый	500— 4000
Злаково-осоковый	2050— 6260
Злаково-осоково-разнотравный	5050— 8000
Тростниковый	3000—16500

Изучение расположения отдельных растительных ассоциаций на различных высотных уровнях выявилось уже при первых обследованиях лиманов, производившихся нами 28 лет тому назад (Ларин, 1927). Судя по нивеллировкам Лиманного отряда комплексной экспедиции

АН СССР, разница в высоте между верхней частью лимана, затопляемого только в самые высокие разливы бессточных рек, и тростниковыми зарослями колеблется в пределах 2.0—3.5 м, а разница между основными растительными ассоциациями — пырейной, бескильницевой, солончаково-полынной, житняковой и переходной к незатопляемому водоразделу — колеблется в пределах 20—50 см. Нормы орошения здесь, следовательно, колеблются по ассоциациям в пределах 2000—5000 м³/га. Работа этого отряда позволяет также установить некоторые основные закономерности динамики изменения растительности естественных лиманов под влиянием затопления, но сами условия, при которых такое изменение наступит, остались неразрешенными.

В данное время в Казахской ССР обычно рекомендуются нормы в таких пределах: для естественных трав 2500—4500 м³, для многолетних трав (люцерна, житняк) 2000—3000 м³, на озимых культурах до 2000 м³, для предпосевного полива яровых культур 3000—8000 м³ (Сабиров, 1950). Для Саратовской области при многоярусном мелком затоплении Корнеев (1952) считает даже достаточным нормы затопления в 2000 м³. Как указано выше, под лиманное орошение для получения сена и пастбищного корма будут использованы ассоциации трех типов растительности — пустынной, степной и луговой. В пределах каждого встретятся десятки формаций, растения которых будут иметь весьма различную оптимальную потребность в воде. В опубликованной литературе такие сведения отсутствуют. *Установление поливных норм естественной растительности, таким образом, является первоочередной задачей исследования.*

Не лучше изучен и вопрос длительности затопления. По этому вопросу имеются опыты Карагандинской опытной станции (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Влияние длительности затопления на урожай трав по опытам Карагандинской опытной станции
(Среднее за 1946—1948 гг., по Сабирову, 1950)

Ассоциации	Длительность затопления (в днях)	Урожай	
		в ц/га	в %
Пырейно-костровая	0	20.0	100
	5	46.4	232
	10	48.4	242
	15	61.5	307.5
Комплекс с солонцовой растительностью	0	4.5	100
	5	5.75	124
	10	2.9	64
	15	3.3	81
Комплекс с элимусом узким	0	7.7	100
	5	9.2	119
	10	9.5	123
	15	11.7	152
Люцерна посевная (раннее затопление — 1 мая)	0	15.8	100
	3	40.6	254
	6	45.4	284
	9	54.8	342
То же (позднее затопление — 15 мая)	0	15.8	100
	3	41.6	242
	6	59.6	373
	9	27.8	174

Оптимальная длительность затопления здесь установлена только для комплекса с солонцовой растительностью (около 5 дней) и для люцерны позднего затопления (около 6 дней). В Казахской республике при затоплении естественной растительности рекомендуется затоплять лиманы на юге на 6—12 дней и на севере на 12—20 дней (здесь к моменту паводка почва еще не успевает оттаять). Из публикуемой в данном номере журнала статьи Манохиной и Акимцевой видно, что в условиях 1952 г. (к моменту паводка почва была талая) оптимальный урожай был получен при затоплении пырейной ассоциации на 25 дней и житняково-люцерновой — на 7 дней. Естественно поэтому, что длительность затопления надо строго связывать с характером самой растительности. Само собой разумеется, что длительность затопления во многом будет зависеть не только от растительности, но и от механического состава почвы, ее структуры, температуры, глубины зимнего промерзания и быстрого весеннего оттаивания, температуры воздуха, интенсивности испарения и т. п.

Скорость впитывания в почву (промачивание) сильно варьирует в зависимости от типа, разности почв и механического состава. Так, по исследованиям Усова (1948), на каштановых глинистых почвах вода до глубины 130—200 см впиталась в течение 6—8 часов, на солонцеватых почвах различных разностей — за 14—20 часов и на глубокостолбчатом солонце — за 128 часов.

Однако следует отметить, что для получения высоких урожаев трав часто необходимо будет создать такие условия лиманного орошения, при которых некоторое время корневая система растений доходила бы до грунтовой воды. Особенно, видимо, это необходимо для получения урожая порядка 50—60 ц/га для пырея ползучего. Если принять во внимание это обстоятельство, рекомендуемые низкие нормы затопления (см. выше, Корнеев, 1952) в 2000 м^3 будут чрезмерно заниженными.

Длительность затопления растений связана и с высотой затопления, но высокое затопление при наличии быстро проходящего паводка может быть и кратким. В последнем случае вряд ли высокий столб воды окажет отрицательное действие на растение, особенно весной, когда оно только начинает развиваться. Наблюдения в 1952 г. на Утином лимане показали, что житняк гребневидный и люцерна желтая прекрасно развивались при затоплении их слоем до 140 см, бескильница — до 150 см, пырей ползучий — до 180 см, а осока черноколосая даже до 220 см.

Надо полагать, что рост и развитие и выпадение растений из травостоя прежде всего зависят от длительности затопления и в меньшей мере от столба воды, которым они затопляются. Однако и этот фактор должен учитываться при постановке исследований растений, годных для лиманного орошения.

Исключительно актуальным является вопрос о поведении пустынных и степных растений при их затоплении и сменах растительности при последующем систематическом их затоплении. Изучение естественных лиманов показывает, что пустынные полукустарнички, как полынь черная, полынь белая, прутняк, биюргун, камфоросма, кокпек, совсем не встречаются даже на верхней ступени лиманов. Выдерживают затопление (и даже длительное) полыни — чилижная (*Artemisia procera* Willd.), понтийская и солончаковая.

Не встречаются в лиманах, даже на их самых высоких ступенях затопления, ковыли, в то время, как тонконог (*Koeleria gracilis* Pers.) и особенно типчак (вероятно, лиманная раса его) способны мириться с некоторым затоплением.

Таковы факты, но для решения практических задач лиманного орошения их недостаточно. Для производственных целей необходимо решить задачу в двух направлениях: как увеличится урожай растений при затоплении и при каком оптимуме затопления (слой воды, длительность ее стояния на поверхности). К сожалению, ответить на эти вопросы точно мы еще не в состоянии. Только наблюдения на Лиманном стационаре (см. далее статью Манохиной и Акимцевой) вносят некоторую ясность в этот вопрос: видимо, затоплять пустынные и степные ассоциации больше чем на 5—6 дней нельзя, и даже однократное их затопление влечет или выпадение растений из травостоя, или же резкое нарушение нормального хода их развития. Эти же наблюдения показали, что на смену степным и пустынным видам приходят однолетники, некоторые из них (марь городская — *Chenopodim urbicum* L.) являются растениями, плохо поедаемыми скотом.

Проектируя создание лиманного орошения пустынных и степных ассоциаций, хозяйственные организации всегда ждут быстрой смены их более ценными и несомненно более урожайными кормовыми растениями, как пырей ползучий, житняк гребневидный. К сожалению, очень мало мы еще знаем как о последовательности самих смен, так равно и о времени замещения одних ассоциаций другими. На совещании по созданию устойчивой кормовой базы А. Д. Фурсаев сообщил о своих (и Л. А. Кубринской) наблюдениях над растительностью Петровского лимана (у Валуйской опытной станции в Заволжье). Это искусственный лиман, созданный около 60 лет тому назад на месте бывших здесь полынных ассоциаций (полынь белая и черная). В 1924 г. растительность лимана изучалась Л. П. Жуковой. На нем тогда господствовали ассоциации: острецовоситняковая, острецово-бескильницевая, острецово-осочковая (*Carex praecox* Schreb.) и осоки черноколосой. По краям лимана были солончаки с доминированием на них лебеды бородавчатой, бескильницы, кермека Гмелина, солянки содовой и других. Ассоциация пырея ползучего играла небольшую роль. Через 28 лет в 1952 г. на лимане господствовали ассоциации пырея ползучего, ничтожную роль играли острецовые ассоциации и сократились площади под солончаками. А. Д. Фурсаев делает вывод, что на искусственных лиманах, создаваемых на солонцах, в первые годы идет процесс засолонения, а далее опреснения. Сообщенные данные показывают, что ассоциации с пыреем ползучим — растением, которое при лиманном орошении может давать 40—50 ц сена с га (максимум при учете на метровых делянках в 1952 г. в Чижинских разливах он давал, по расчету на га, 120 ц сухой массы), — начали доминировать в травостое только не ранее четвертого десятка лет после начала его эксплуатации. *Из изложенного ясно, что при создании лиманов на площадях, занятых степными и пустынными ассоциациями, а равно и мало продуктивными лиманными ассоциациями (шелковицевыми, ситняговыми, ситниковыми, ажековыми, солончаково-полынными) или растениями, плохо поедаемыми скотом (солонечник голый, камыш морской, вейник обыкновенный и др.), надо немедленно принимать меры к искусственной замене их более ценными кормовыми растениями (пыреем ползучим, житняком гребневидным, люцерной и т. п.).* Там же, где возможно по почвенным условиям, на них надо создавать кормовые травостои в травопольных севооборотах.

Пути замены малоценного в кормовом отношении травостоя хорошими растениями могут быть различны: посев поверхностный дисковой сеялкой, посев после предварительного поверхностного рыхления почвы, посев после нормальной вспашки, посев после глубокой (плантажной)

вспашки, посев пырея семенами, посадка его корневищами и т. д. и т. п. Какой-либо опыт в этом направлении отсутствует. Совершенно очевидно, что пути замены, а равно и растения для подсева будут многообразны, в зависимости от исходных почв, растительности и плановых требований к вновь создаваемому травостою.

Не менее существенным вопросом для лиманного орошения является и вопрос о вторичном засолении территории и ее заболачивании. Почти все исследования территорий орошаемого земледелия указывают на поднятие уровня грунтовых вод и их засоление, если не соблюдены нормы орошения и нет искусственного или естественного дренажа (при близких грунтовых водах).

В естественных лиманах бессточных рек Прикаспийской низменности междуречья Волги и Урала при наличии в их низовьях поднятой полосы почти широтного простирания (южнозаволжский структурный выступ; Доскач, 1952), несомненно, идет засоление грунтовых вод. Вследствие неравномерности затопления по годам здесь наблюдается чередование лет со значительным участием в травостое сочных маревых (например, в 1951 г. — в год небольшого разлива рек) с годами угнетения их пышноразвитой луговой и даже болотной растительностью (1952 г. — год больших разливов). В первом случае грунтовые воды и почвы засоляются, а во втором они опресняются. В связи с этим процесс засоления даже этой группы лиманов, имеющей большой процент площади под луговыми солончаковыми почвами и солончаками, нарастает медленно, а может быть и совсем отсутствует. Во всяком случае вопрос этот еще подлежит дальнейшему исследованию.

Иной режим создается при регулярном орошении лиманов водами Волги и Урала. Для определения направления изменения почвы и растительности под влиянием такого орошения также нужны дополнительные стационарные исследования. Можно все же предполагать, что без искусственного улучшения стока избыточных вод вряд ли можно здесь обойтись.

Все сказанное выше касалось главным образом создания на лиманах высокопродуктивных травостоев за счет естественной растительности или при ее реконструкции, но при использовании вне севооборота. Как уже отмечалось выше, во многих случаях (господство солончаков, луговых солончаковых и солончаковатых почв, луговых солодей с хорошо выраженным осолоделым горизонтом, явное господство солонцов в комплексе и т. п.) обращение территорий под посевы зерновых, технических, кормовых и других культур в системе севооборотов даже при лиманном орошении без соответствующих мелиораций недопустимо или крайне рискованно. Иначе дело обстоит с лиманами, образуемыми на территориях, занятых каштановыми, бурыми, лугово-каштановыми почвами, темноцветными луговыми малоосолоделыми или солонцеватыми и т. п. почвами. На таких лиманах должны быть созданы севообороты с тем или иным участием кормовых площадей. В данное время даже и по искусственным лиманам такого типа многие вопросы агротехники кормовых культур еще не разрешены (подбор видов и сортов, травосмесей, нормы поливов, подкормки, сроки сева и т. п.).

Все изложенное показывает, что несмотря на исключительное значение лиманного орошения кормовых площадей в создании устойчивой кормовой базы само лиманное орошение до сих пор остается весьма мало изученным. Валуйская и Карагандинская опытные станции, работающие попутно и в небольшом масштабе по изучению лиманного орошения, ни в какой мере не могут решить эту проблему для территории в сотни миллионов га, на которой будет выборочно осуществляться лиманное орошение.

До сих пор у нас нет также и сводной работы, обобщающей опыт лиманного орошения естественной растительности. В известных руководствах по орошаемому земледелию — Кондрашева (1948), Деликайтиса (1935), Кузьменко и Воробьева (1935) — имеются данные по орошению люцерны и других сеяных трав, но какие-либо указания по орошению естественных сенокосов и пастбищ отсутствуют.

Выводы

1. Одним из самых экономически выгодных способов резкого увеличения запасов сена на зиму на юге степных, полупустынных и на севере пустынных районов СССР является использование весенних паводковых вод для лиманного (однократного) орошения. Практика строительства лиманов сенокосных и пастбищных угодий в Казахской ССР показывает, что при затратах на постройку валов всего от 10 до 40 трудодней на га можно получать, при лиманном орошении, в течение многих лет без дополнительных затрат урожаи в пределах от 15 до 40 ц сена с 1 га, вместо 3—7 ц/га, получаемых с неорошаемых территорий.

2. Для создания лиманного орошения пригодны любые почвы. На части из них (зональные почвы, лугово-каштановые, темноцветные луговые почвы и некоторые другие) наиболее рационально будет при лиманном орошении выращивать зерновые, технические и другие культуры в условиях травопольных севооборотов. На большей части почв (луговые солончаковые, солончаки, луговые с мощным осолоделым горизонтом, комплексы с резким преобладанием солонцов и т. п.), при лиманном орошении наиболее целесообразно будет выращивать многолетние травы вне севооборота или, что чаще, использовать естественный травостой с заменой его более ценными кормовыми травами.

3. Перспективы такого орошения колоссальны — для всей указанной территории СССР они превысят 4—5 млн га и дадут дополнительного сена на зиму не менее 5—10 млн т, благодаря чему можно будет в зимний период прокормить добавочно не менее 5 млн гвлов скота в переводе на крупный.

4. Несмотря на такое исключительно важное народнохозяйственное значение лиманов, орошение кормовых площадей до сих пор почти не изучалось. Так, не изучены или не установлены:

а) смены растительных ассоциаций, быстрота этих смен;

б) оросительные нормы, длительность затопления, высота слоя воды;

в) условия, при которых идут процессы поднятия грунтовых вод, их засоление или опреснение, заболачивание, засоление и рассоление почв;

г) пути улучшения естественного травостоя и его реконструкции на естественных и искусственных лиманах, создаваемых для получения сена и пастбищной травы вне севооборота;

д) агротехника кормовых полей в лиманах, включаемых в травопольные севообороты (подбор видов и сортов травосмесей, время, способы и нормы посева, удобрение, уход и т. п.);

е) гидрологические условия, связанные с размерзанием почвы, быстротой насыщения почвы водой, ходом поднятия и опускания грунтовых вод, испарением воды с поверхности и т. п.

5. Все указанные исследования должны непременно сопровождаться детальным изучением анатомических, морфологических, биологических и экологических особенностей наиболее типичных растений лиманов. Такое изучение позволит более обоснованно подойти к выбору растений для лиманного орошения и изыскать способы для уничтожения нежелательных растений.

6. Для изучения лиманного орошения необходимо принять все меры к быстрейшему созданию в одном из центров лиманного орошения (в Чижинских или Узенских разливах) крупной, хорошо оборудованной опытной станции. В дополнение к ней создать сеть опытных полей (стационаров) во всех массивах лиманного орошения: на севере полупустыни междуречья Волга—Урал (усилить работу Лиманного стационара АН СССР), на юге этого междуречья (побережье Каспийского моря), в Сарпинской низменности, в низовьях Нуры, Сары-Су, Иргиза (или Тургая), Уила, а также усилить работу по лиманному орошению Валуйской и Карагандинской опытных станций.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев И. Г. (1939). Типы сенокосов и пастбищ лиманов Западного Казахстана. Тр. Казахск. инст. животноводства, *I*. — Антонов М. (1936). Водные ресурсы Западно-Казахстанской области. Народн. хоз. Казахстана, *1—2*. — Байдавлетов К. С. (1932). Перспективы мелиораций в Центральном Казахстане. Тр. СОПС АН СССР, серия Казахст., 2. — Беспалов Н. Д. (1937). Влияние лиманного орошения на почвы междуречья Торгун—Водянка в республике немцев Поволжья. Тр. Ком. по ирригации, сб. 10. — Богданов А. Н. (1919). Перспективы развития луговодства в бассейнах рек Тургая, Иргиза и Улькояка. Вестн. Наркомзема, 3—4.—Инж. Боскис С. Г. и инж. М. Н. Троицкий. (1934). Перспективы комплексного использования водно-земельных ресурсов бассейна реки Урала. Изд. Сазгипровод. — Букинич Д. Д. (1930). Тр. Тургайской мелиоративной экспедиции за 1920—1923. Ташкент. — Буров Д. И. (1952). Испарение воды парующей почвой и почвой под растительным покровом в условиях Заволжья. Почвоведение, 1. — Буяновский М. С. (1952). Чижино-Дюринские разливы и их роль в системе животноводства Западного Казахстана. Изв. АН СССР, серия географич., 4. — Буяновский М. С. (1951). Вопросы сельского хозяйства Западного Казахстана, связанные с обводнением Прикаспия. Изв. АН СССР, серия географич. — Бырдин Б. С. (1934). Кормовые ресурсы Казахстана. Народн. хоз. Казахстана, *I*, 4—5. — Виленский Д. Г. (1926). Растительность заливных лугов республики немцев Поволжья. Покровск. — Волков Л. И. (1925). Материалы к познанию биологии и гидрологии Приазовских лиманов. Изв. Донск. гос. унив., *VII*. — Волков Н. П. (1939). Перспективы использования водных ресурсов бассейна р. Нуры. Народн. хоз. Казахстана, 9—10. — Воронов А. Г. (1943). О некоторых приспособлениях растений к изменениям уровня озер. Бот. журн. СССР, *XXVIII*, 5. — Голяков Н. М. (1952). Влияние лиманного орошения на солевой состав торфянисто-болотных солончаков Барабы. Гидротехника и мелиорация, 9. — Григорьев Г. И., А. И. Кудинов. (1937). Влияние орошения и водохранилищ на почвы долины р. Малый Узень, Сотры, Камышлак в Нижнем Заволжье. Тр. Комиссии по ирригации, 10. — Делинискайтис С. А. (1935). Орошаемое земледелие. Саратов. — Добролюбова Е. М. (1927). Почвы лиманов Сталинградской губернии. Природа и сельск. хоз. засушл. и пустынн. областей СССР. Воронеж, 1—2. — Доскач А. Г., И. В. Ларин и Ф. Я. Левина. (1952). Пути улучшения хозяйственного освоения области бессточных рек Прикаспийской низменности. Сообщ. Компл. научн. эксп. по вопросам полезащ. лесоразведения АН СССР, 1. — Еленевский Р. А. (1936). К вопросу изучения и освоения речных пойм. М. — Зайцева А. А. (1951). Лиманное орошение в Карагандинской области. Гидротехника и мелиорация, 4. — Зонн С. В. (1937). О типах рассоления почв при орошении. Тр. Ком. по ирриг., 9. — Жеребятьев Ф. А. (1950). Ирригационное хозяйство юга Казахской ССР. Алма-Ата. — Иванова Е. Н. и Н. А. Колосов. (1940). Условия почвообразования и почвы средней и нижней части бассейна р. Нуры. Сб. „Почвенн. исслед. в Центр. Казахстане", СОПС АН СССР. — Иванова Е. Н. и Ф. Я. Левина. (1952). Солонцовые комплексы Прикаспия. Почвоведение, 10. — Иванова Е. Н., О. Н. Андрющенко, Н. К. Балябо. (1952). Некоторые итоги почвенных исследований в Прикаспийской низменности в 1951 г. Почвоведение, 1. — Иванова Е. Н. (1951). Почвенные исследования. Тр. компл. научн. эксп. по полезащ. лесоразв., *I*, 2. — Казанский А. В. (1932). К вопросу об эксплоатации орошаемых земель в Казахстане. Тр. СОПС АН СССР, серия Казахст., 2. — Корнеев М. Д. (1952). Лиманное орошение в условиях Саратовской области. Гидротехника и мелиорация, 6. — Кибальчич О. А., А. А. Минц. (1952). К вопросу о лиманном орошении в Западном Казахстане. Изв. Всесоюзн. геогр. общ., *84*, 5. — Ковда В. А. (1937). Общие результаты изучения влияния орошения и водохранилищ на почвы долин рек Нижнего Поволжья. Тр. Комисс. по ирригац., 10. — Кондрашев С. К. (1948). Орошаемое земледелие. М. — Косматов А. К. (1931). Отчет о работах Валуйской с.-х. и мелиорат. опытной станции в 1930 г. Саратов. — Костюков М. И. (1952). Лиманное орошение лугов и пастбищ в Ка-

захстане. Гидротехника и мелиорация, 12. — Костяков А. Н. (1947). Предупреждение засоления и заболачивания земель при орошении. Моск. гидромел. инст. им. В. Р. Вильямса. Научн. зап., *XIII*. — Костяков А. Н. (1951). Основы мелиораций. Госсельхозиз. — Костяков А. (1952). Проблемы мелиораций в пятой пятилетке. Соц. сельск. хоз., 11. — Кочерин Д. Н. (1932). Испарение с поверхности бассейнов и коэффициент стока в их изменении на территории Европейской части СССР. Гидротехн. сб., М. — Кригер Р. и С. Делиникайтис. (1925). Орошаемое хозяйство в засушливом Поволжье. Саратов. — Кригер Р. Э. (1952). Вопросы стационарного изучения лиманного орошения. Сообщ. комисс. научн. эксп., II. — Кузьменко А. А. и С. Р. Воробьев. (1935). Биологические основы орошения полевых культур. Изд. АН СССР. — Курченко И. Е. (1952). Лиманное орошение. Сталинград. — Ларин И. В. (1925). Колонизационное значение Чижино-Сламихинского района. Советск. Киргизия, 1—4. — Ларин И. В. (1926). Опыт определения по растительности почв и других элементов ландшафта. Изд. Общ. изуч. Казахстана. — Ларин И. В. (1928). Долина р. Чагана и ее значение в хозяйстве рода Табын Адаевского уезда. Народн. хоз. Казахстана, 4. — Ларин И. В. (1929). Растительность, почвы и сельскохозяйственная оценка Чижинских разливов. Отчет о раб. почв.-бот. отряда Казахск. эксп. Акад. Наук СССР, 2. — Левкин И. (1922). Опыт изучения лиманов. Журн. опытн. агрономии юго-востока, *I*, 1. — Лейсле Ф. Ф. (1936). Лиманы. Растительность Каспийской низменности. Изд. АН СССР. — Лопато Ю. Т. (1932). К вопросу о засолении почв при орошении. Саратов. — Матвеев В. (1951). О создании кормов на участках отгонного животноводства в Казахстане. Соц. сельск. хоз., 8. — Мелиоративная группировка почв Прикаспийской низменности и Южного Заволжья в пределах междуречья Волги и Урала (1952). Почвоведение, 4. — Миркин С. М. (1930). Промачивание почвы. Мат. по опытн.-мелиорат. делу, *IV*. — Михайлов М. Н. (1952). Возделывание орошаемых культур в Поволжье. Сельхозгиз. — Никитин С. А. и В. Ф. Поярков. (1935). Луговые районы пустынного Зауралья. Тр. Почв. инст. АН им. Докучаева, *XI*. — Орошение Юго-Востока. (1921). Сб. статей. — Орошение сельскохозяйственных культур в центрально-черноземной полосе РСФСР. (1952). Сб. работ, 1. Изд. АН СССР. — Остапович Л. Ф. (1951). Влияние орошения на травостой в окрестностях Хорога. Сообщ. Тадж. фил. АН СССР, *XXX*. — Пачосский И. (1915). Описание растительности Херсонской губернии. Степные поды Херсонской губернии. Херсон. — Петров Е. Г. и А. А. Черных. (1952). Лиманное орошение лесных полос. Гидротехника и мелиорация, 7. — Полынов Б. Б. (1936). Определение критической глубины залегания уровня засоляющей почву грунтовой воды. Изв. сектора гидротехн. и гидротехнич. сооружений, XXII. — Попова В. Я. (1951). Развитие лиманного орошения в центрально-черноземных областях. Гидротехника и мелиорация, 12. — Сабиров М. С. (1950). Лиманное орошение в Казахстане. Алма-Ата. — Саваренский Ф. (1922). Роль лиманов в гидрогеологии Заволжья. Журн. водн. хоз. и мелиор., 4—12. — Скворцова А. В. (1952). Орошаемые луга южных районов Хакасской автономной области. Новосибирск. — Созыкин Н. Ф. (1936). Ближайшие перспективы орошения в центральном Казахстане. Народн. хоз. Казахстана, 7—8. — Соловьев В. (1925). Лиманы Заволжья и их мелиорация. Хоз. на новых путях, 8. Сталинград. — Соловьев В. А. и Н. И. Усов. (1938). Водный режим, растительность и почвы бассейна лимана Пришиб-Могута. Уч. зап. Сарат. гос. универс. *I* (*XIV*), серия геолог.-почв., 2. — Смирнов Л. А. (1932). Практика полива надпойменных террас и смены растительного покрова на поливных участках. Тр. Комис. по ирригац., 2. — Сукачев И. А., Н. Н. Голубенков, В. Л. Ценацевич, А. М. Рыбаков. (1940). Водное хозяйство Казахстана и перспективы его развития. Алма-Ата. — Усов Н. И. (1940). Генезис и мелиорация почв Прикаспийской низменности. Саратов. — Усов Н. И. (1948). Почвы Саратовской области. Саратов. — Фолимонов И. И. (1930). Перспективы мелиорации в центральном Казахстане. Уральск. — Фолимонов И. (1913). Гидротехнические работы Новоузенского уездного земства. Ежегодн. отд. Земельных улучшений. СПб. — Цаценкин И. А. (1952). Всемерно расширять лиманное орошение лугов и пастбищ, готовиться к лиманному орошению с осени. Кормовая база, 8. — Чертоусов И. Н. (1928). К изучению лиманных мелиораций в Заволжских степях Сталинградской губернии, IX. М. — Чижевский М. Г. (1951). Агротехнические основы мелиорации солонцов в условиях орошения. Докл. ВАСХНИЛ, 7. — Чугунов Ф. Е. (1929). Из результатов работ Валуйской опытной станции 1923—1926 гг. Мат. по опытн. мелиорат. делу, *III*. — Шумаков Б. А. (1925). Лиманное орошение и его значение в засушливом степном хозяйстве. М. — Щеглов И. Л. (1928). Почвы Валуйской мелиоративной станции. Поволжск. обл. опытн. мелиорат. станция, V. Саратов.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

М. И. Нейштадт

РАССЕЛЕНИЕ ЛЕЩИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПО ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР В ПОСЛЕЛЕДНИКОВОЕ ВРЕМЯ

С 9 рисунками

(Получено 10 X 1952)

К выяснению истории расселения древесных пород на определенной территории подходят различными способами, из которых наиболее общепринятыми являются методы ареалогический, флорогенетический, палеоботанический и его специальная ветвь — пыльцевой анализ. Однако если первыми тремя методами можно установить только общие тенденции, определить направление миграций и т. п., то, применяя метод анализа пыльцы, можно, при наличии достаточного количества пыльцевых диаграмм, выявить конкретные пути миграций и проследить их также и во времени, т. е. здесь в наибольшей мере можно использовать исторический метод исследования.

Настоящая статья и представляет собою известную попытку такого рода — проследить во времени характер расселения обыкновенной лещины (*Corylus avellana* L.) на территории Европейской части СССР после последнего оледенения. Выбор такой породы, как орешник, определялся, с одной стороны, тем обстоятельством, что по нему имеются большие материалы, характеризующие его распространение не только по Европейской части СССР, но и по Европе, что может служить для сопоставлений, с другой — тем, что на примере орешника можно достаточно четко проследить, какие точные и наглядные данные предоставляет нам в этом отношении метод пыльцевого анализа, говоря иначе, — конкретные массовые микропалеоботанические материалы.

Кроме того, орешник является одной из ценных кустарниковых пород, и выяснение характера его естественного распространения имеет немалый практический интерес.

Количество и распределение пыльцевых диаграмм на территории Европейской части СССР в настоящее время в первом приближении вполне достаточно для составления необходимых карт. Всего для этой цели использовано 98 диаграмм — как автора, так и взятых из литературных источников (рис. 1).

Возраст всех указанных диаграмм определен нами в соответствии с общепринятыми установками, согласно составленной ранее схеме поздне- и послеледникового развития лесов (Марков, 1932; Нейштадт, 1929). В связи с невозможностью принятия климатической интерпретации Блитт-Сернандера для всей территории Европейской части СССР, внутри диаграмм была произведена синхронизация отдельных горизонтов по четырем временным срезам, которые мы датируем как древний,

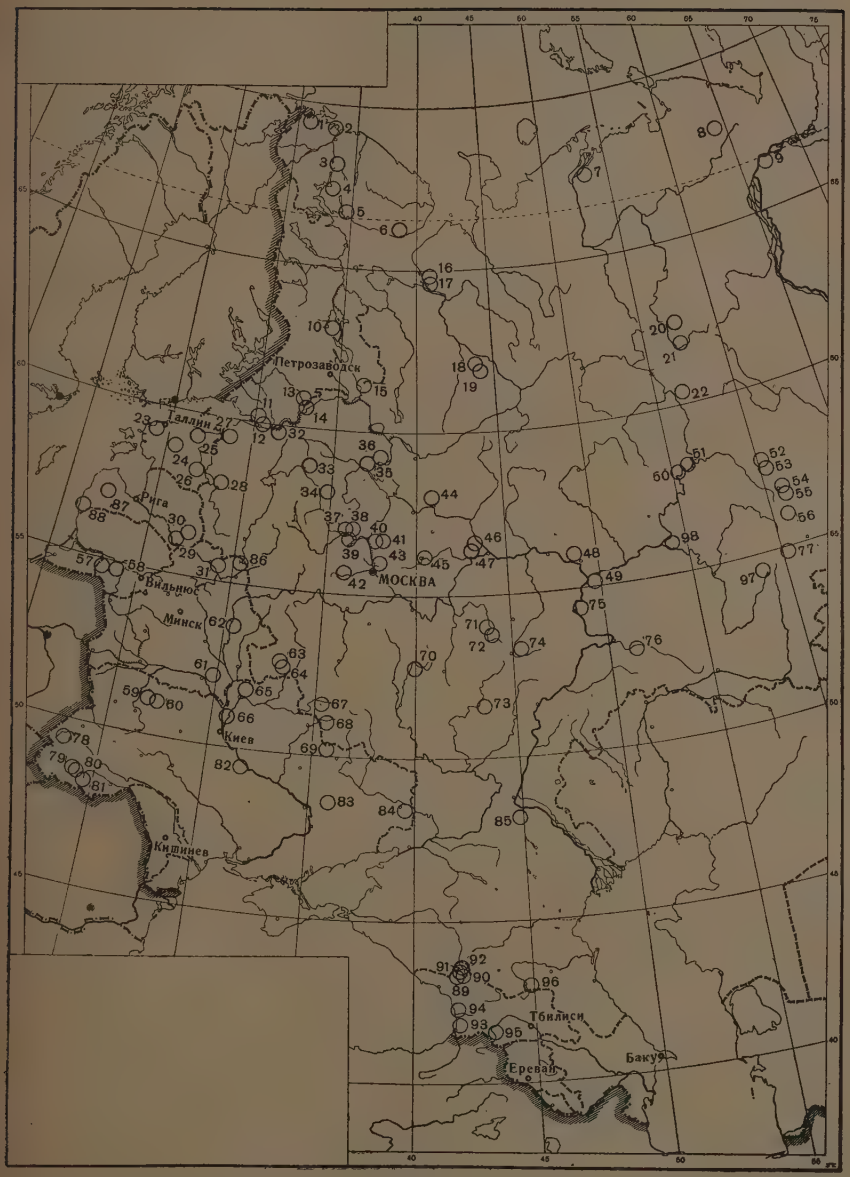


Рис. 1. Расположение пыльцевых диаграмм, использованных при построении карт расселения орешника.

ранний, средний и поздний голоцен,[1] соответствующие по абсолютному летоисчислению верхам арктического + субарктический, бореальному, атлантическому + суббореальный и субатлантическому климатическим периодам. В виде таблицы это можно представить следующим образом (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Время	Абсолютная хронология	Климатические периоды, по Блитт-Сернандеру	История Балтики
Поздний голоцен Hl_4[2]	0—2500 лет	Субатлантический	Миа море
Средний голоцен Hl_3	Верхний горизонт („пограничный горизонт") 2500—4500 лет	Суббореальный	Лимнеа море
	Нижний горизонт, 4500—7000 лет	Атлантический	Литориновое море
Ранний голоцен Hl_2	7000—9500 лет	Бореальный	Анциловое озеро
Древний голоцен Hl_1	9500—12000 лет	Субарктический	2-е ильдиевое море, 2-е ледниковое озеро, 1-е ильдиевое море
		Арктический	1-е Балтийское ледниковое озеро.

Из всех представителей рода *Corylus* лещина обыкновенная — наиболее молодой вид, имеющий в то же время наибольший ареал, охватывающий всю Европу, кроме самой северной и, частично, степной части, а также Кавказ и малую Азию (рис. 2). По мнению Е. Г. Боброва (1936), лещина обыкновенная развилась в пределах своего ареала на западе Европы и не является иммигрантом из Америки, как то полагали многие исследователи, преимущественно западноевропейские, намечавшие этот путь в Европу через Гренландию, Исландию и Великобританские острова.

Наиболее северная точка ареала лежит в прибрежной полосе Норвегии под 67°56′. Далее на восток, в Швеции, граница ареала опускается к югу и доходит до 63°18′, в Финляндии до 61°40′, а в СССР примерно до 60°30′. На востоке ареал орешника не переходит Урала, на юге проходит примерно по южной границе лесостепи (в широком смысле этого слова).

Подробно границы ареала в пределах Европейской части СССР описаны А. Л. Кощеевым (1950).

---

[1] Деление голоцена на указанные отрезки было предложено одновременно и независимо друг от друга Д. К. Зеровым и мною, однако Зеровым было опубликовано ранее в работе „Основные черты послеледниковой истории растительности Украинской ССР" в Трудах конференции по споро-пыльцевому анализу, 1950 г. Мною этот период был разбит на 4 временных среза, в то время как Зеровым он подразделяется на 3 части (поздний, средний и ранний голоцен). „Ранний голоцен" Зерова в моем понимании представляет собою 2 отрезка времени — древний голоцен ранний голоцен.

[2] Индексы предлагаются мною.

Примерно в 200 км южнее современной границы орешника, вблизи с. Амангельды, в дубраве, лежащей на левом берегу р. Урал, В. В. Ивановым (1951) были обнаружены крупные заросли плодоносящего орешника, образующего кустарниковый ярус высотой 3—3.5 м. На основании анализа растительности дубравы В. В. Иванов высказывает предположение, что в сравнительно недавнее время лещина была

Рис. 2. Современный ареал орешника. (По Е. Г. Боброву и А. Л. Кощееву).

довольно широко распространена по долине р. Урал и его северных притоков, проникнув в них с Общего сырта, но позже была уничтожена.

Лещина обыкновенная поднимается высоко в горы. Верхняя граница ее в Европе расположена выше других широколиственных пород: в Богемских лесах до 960 м, в южном Шварцвальде до 1330 м и в Альпах (Валисс) до 1850 м. На Кавказе орешник поднимается до 2100—2300 м.

Представляя собою высокий кустарник до 4—5, реже до 7—9 м, лещина обычно растет в качестве подлеска, преимущественно в дубовых лесах, имея в силу этого ареал, весьма сходный с ареалом черешчатого дуба. В качестве подлеска она может расти в сосновых (иногда еловых) лесах, реже в буковых. Отличается большой пластичностью и приспособляемостью к условиям местообитания, однако предпочитает свежие и плодородные почвы, но мирится и с сухостью. Вследствие этого одинаково распространена как в сухих, так и во влажных местообитаниях смешанного дубового леса. В степи растет по

опушкам леса (колков), оврагам, берегам рек и ручьев. Порода светолюбивая, но выносит и некоторое затенение.

Так как данная работа построена на материалах пыльцевого анализа, то будет не лишним предварительно рассмотреть лещину с точки зрения ее пыльцевой продукции, возможности разноса пыльцы ветром и способов интерпретации ее находок в ископаемом состоянии.

Являясь анемофильным растением, лещина производит огромное количество пыльцы. В одной сережке орешника насчитывается до 4 000 000 пыльцевых зерен. По количеству производимой пыльцы орешник принадлежит к группе наиболее продуктивных анемофильных древесных растений, произрастающих в СССР, куда относятся сосна, береза, ольха. Цветение происходит в феврале—апреле, до появления листьев не только самого орешника, но и всех других листопадных пород. Пыльца орешника хорошо отличима, хотя до известной степени похожа на пыльцу восковницы (*Myrica*). Однако ввиду плохой сохранности последней смешения их при пыльцевом анализе не происходит.

Учитывая большую продукцию пыльцы, цветение до появления листьев и наличие в это время довольно сильных ветров, можно было бы ожидать весьма далекого разноса пыльцы орешника ветром. Работой Е. А. Мальгиной (1950) установлено, что схожая с пыльцой орешника пыльца березы переносится ветром за пределы ее ареала (в таком количестве, которое может быть отмечено пыльцевым анализом) на расстояние до 300 км. По подсчетам польской исследовательницы Я. Дьяковской (Dyakowska, 1937), пыльца орешника может иметь теоретическую дальность полета до 121 км. Наиболее интересны в этом отношении исследования Р. В. Федоровой (1950). Ею исследовались поверхностные пробы из расположенной в степной зоне, широко известной дубравы Шипова леса и из окружающих его степных участков. Под пологом Шипова леса широко развит кустарниковый ярус из орешника. Приведем некоторые цифры, взяв для этой цели не только пыльцу орешника, но и подобную ей пыльцу березы и ольхи, а также пыльцу дуба (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Наличие пыльцы некоторых древесных пород в поверхностных спектрах Шипова леса (в %)

	Восточное направление				Юго-восточное направление					
	опушка леса	расстояние от опушки (в м)			опушка леса	расстояние от опушки (в м)				
		100	200	300		100	200	300	1000	2000
					Лес					
Береза	6	5	17	32	16	8	20	15	4	13
Ольха	1	1	4	4	3	3	3	4	3	4
Орешник	0	0	5	3	3	9	23	13	11	15
Дуб	82	85	58	37	36	63	42	39	63	52

	Восточное направление					Юго-восточное направление					
	расстояние от леса (в м)					расстояние от опушки (в м)					
	10500	12500	16500	19700	20800	6200	8000	10000	12400	14400	22000	24000
						Степь						
Береза	26	26	32	20	18	40	39	36	25	27	17	40
Ольха	8	8	6	0	0	11	9	7	4	8	2	2
Орешник	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дуб	2	3	7	1	4	4	5	1	1	3	2	1

Как показывает табл. 2, орешник в лесу дает значительный процент пыльцы, в целом намного превосходящий процент ольхи и, в отдель-

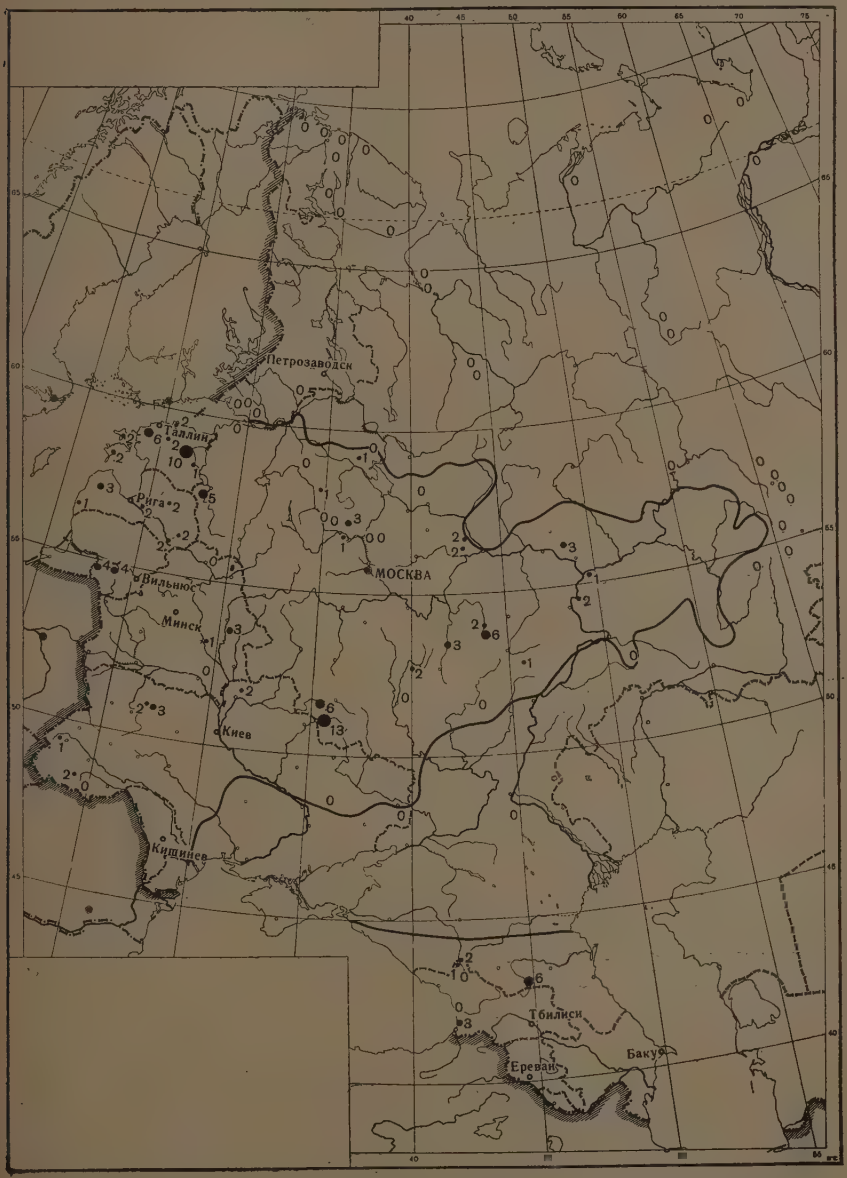


Рис. 3. Процентное содержание пыльцы орешника в поверхностных спектрах.

Диаметр кружков приблизительно отражает процентное содержание пыльцы; нуль указывает, что пыльца не встречена; черной линией показана современная граница распространения орешника.

ных случаях, березы. Однако как только выходим за пределы леса в степь, картина резко меняется. Пыльца орешника вовсе не встре-

чается или попадается очень редко, в то время как пыльца березы составляет весьма высокий процент. Значительный процент (но меньший, чем береза) дает ольха. Из приводимых Р. В. Федоровой других материалов видно, что в редких случаях пыльца орешника может находиться в отдалении 12 км от леса в количестве до 6% и на расстоянии до 31 км в количестве 1%.

Из этих данных можно сделать тот безусловный вывод, что пыльца орешника оседает в лесу и выносится за его пределы лишь на незначительное расстояние и в минимальном количестве.

С целью проверки этого положения нами была составлена карта (рис. 3), где сопоставляются проценты орешника в поверхностных пробах торфяников с его современным ареалом. Из этой карты достаточно наглядно видно, что поверхностные пробы (от 0.1 до 0.5 м), взятые непосредственно за границей современного ареала орешника, нигде не показывают его пыльцы.

Внутри ареала пыльца орешника, как правило, отмечается в поверхностных пробах, однако ближе к внутренней его границе количество пыльцы орешника во многих образцах равно нулю. Таким образом, составленная нами карта подтверждает цифры Р. В. Федоровой.

Указанный характер распространения пыльцы орешника ветром может быть объяснен только фактом произрастания его в виде подлеска. Обычно это очень ветвистый кустарник, произрастающий густыми зарослями. Поэтому несмотря даже на раннее цветение и обилие пыльцы, последняя не может далеко распространиться за пределы леса, встречая к этому препятствия со стороны густого насаждения как самого орешника, так и основных пород леса. Действие ветра в этих условиях мало эффективно.

Таким образом, приходим к выводу, что даже незначительный процент пыльцы орешника, если она попадается регулярно, в близко расположенных диаграммах, следует оценить как признак нахождения лещины в окрестных районах. То же следует сказать и в случаях наличия пыльцы орешника на разрезе замкнутой кривой, хотя бы в количестве 1—2%, при условии лесного типа спектров.

Эрдтман (Erdtman, 1931) высказал мнение, что пыльца орешника, как очень рано цветущего кустарника, часто падает на поверхность болота в то время, когда условия на последнем не способствуют сохранению пыльцы или когда необходимые для этого условия выражены в весьма незначительной степени. В основном это связано со снежным покровом, весьма часто еще сохраняющимся в это время на болотах. Отсюда также следует, что даже небольшой процент пыльцы орешника уже показывает на его присутствие поблизости.

В связи с произрастанием орешника в подлеске пыльца его в пыльцевых спектрах обычно подсчитывается сверх 100% древесной пыльцы.

В последнюю, днепровско-валдайскую межледниковую эпоху орешник был широко распространен по территории Европейской части СССР. В период климатического оптимума северная граница его ареала поднималась выше Онежского озера, причем орешник образовывал в это время весьма густые заросли, о чем говорит высокий процент его пыльцы, достигающий нередко свыше 250 (на 100% древесной пыльцы). К концу межледниковой эпохи, в связи с начавшимся похолоданием, орешник полностью исчезает из состава лесов, что отражается на рисунке пыльцевых диаграмм, где в верхних спектрах пыльца орешника отсутствует вовсе (Гричук, 1950).

Где же находились убежища орешника во время последнего оледенения? Ссылаясь на находки Гутцвеллером обильных остатков орешника в ледниковых отложениях у Базеля, П. Келлер (Keller, 1928) считает, что этот район и являлся ледниковым убежищем орешника, откуда последний затем и распространялся, в частности в среднюю Швейцарию, в швейцарскую юру и другие местности. Еще целый ряд находок орешника, относимых ранее к ледниковому периоду, например в Бадене, как оказалось теперь, так же как и базельская находка, относятся к межледниковому периоду, и, таким образом, эти предполагаемые убежища отпадают.

Некоторые исследователи, как, например, К. Берч (Bertsch, 1940), полагают, что ледниковым убежищем орешника была юго-западная Европа, откуда он распространялся на север и северо-восток. Этой же точки зрения, ссылаясь на Берча, придерживался у нас Е. В. Вульф (1944), однако Ф. Фирбас (Firbas, 1949) отрицает возможность этого.

Наиболее правильной является точка зрения советского ученого Е. М. Лавренко (1938), который считает, что важнейшую роль в формировании флоры Европейской части Союза сыграли в послеледниковое время (и особенно в межледниковые периоды) среднеевропейский и карпатско-северобалканский центр консервации теплолюбивой флоры.

Среднеевропейский центр в настоящий момент связан главным образом со средней Европой (откуда и его название), но в периоды оледенений он сдвигался несколько южнее. Отсюда и получила основной контингент форм растительность широколиственных и, частично, смешанных лесов средней полосы Европейской части Союза.

Карпатско-северобалканский центр рассматривается как восточное крыло среднеевропейского центра. В формировании флористического состава широколиственных лесов Европейской части Союза ССР и, в первую очередь, Украины этот центр сыграл основную роль. В частности Е. М. Лавренко считает, что орешник (Corylus avellana) пришел на Украину из северобалканского центра путем миграции на восток. Что касается группы крымско-кавказских центров (убежищ), то они имели сравнительно малое значение для формирования флор тех частей Союза, которые лежат к северу от крымских и кавказских гор. Влияние этих центров чувствуется преимущественно на Украине и отчасти на южном Урале.

Можно считать твердо установленным, что во время последнего оледенения орешник в Западной Европе не переходил к северу от Альп, а у нас в СССР к северу от Главного Кавказского хребта.

В настоящее время высказываются мнения, что в межстадиальные фазы последнего оледенения орешник уже проникал к северу от своих убежищ и, в частности, он уже находился в верхнерейнской низменности, у р. Дунай и к северу от Карпат. Этим собственно и можно объяснить тот факт, что он был первой из широколиственных пород, появившейся на территории средней Европы, после отступления последнего ледника.

На диаграммах Европейской территории СССР межстадиальные фазы последнего оледенения могут быть синхронизированы только с досубарктическими отложениями, лежащими ниже так называемого „нижнего максимума ели". Такие древние слои найдены только в очень немногих местах: в разрезах у Охты и Песчанки, в торфяных месторождениях Оболь, Дымовщина (БССР), Мшаровское Ярославской обл. и предположительно в торфяном месторождении Андомское Вологодской обл. Однако в них пыльца орешника не обнаружена. Учитывая весь последующий ход расселения орешника, можно с доста-

точной достоверностью считать, что на европейской территории СССР он в это время отсутствовал.

В южной Германии орешник появился уже с середины субарктического периода. В большинстве диаграмм, начиная с этого периода, характеризующегося как фаза „сосны и березы", кривая орешника имеет уже замкнутый характер.

Слои субарктического периода широко распространены на территории Европейской части СССР, однако в пыльцевых диаграммах этого времени пыльца орешника отмечена лишь в трех точках, в районах, примыкающих к Прибалтике. Самая северная точка — в Эстонии, в разрезе Кунда, причем пыльцы орешника всего 1%. Выше, в полутораметровом слое озерных отложений, пыльца орешника не была отмечена. Южная точка — в северной части БССР, в торфяном болоте Оболь, где пыльца орешника дала 2%; выше, в метровом слое торфа она не встречена. Лишь в одной диаграмме Латвийской ССР, в болоте Дагдас, пыльца орешника дает 2% и с этого момента образует уже замкнутую кривую.

Во всех остальных 42 диаграммах, местоположение которых помечено на карте, пыльцы орешника не было обнаружено, за исключением субарктических слоев болота Галицкий мох, в нижнем спектре которых обнаружено 3 пыльцевых зерна орешника. Однако поскольку этот спектр является географически изолированным и орешник не образует замкнутой кривой (пыльца орешника отсутствует выше в целом метре торфа) и в ближайших диаграммах пыльца его не обнаружена, то можно считать, что пыльца этой породы здесь случайного характера, тем или иным путем занесенная.

Как показывает карта предлагаемого распространения орешника во время древнего голоцена, эта порода в данный период не переходила на восток линию, которая может быть ограничена рекой Нарвой, озером Чудским, р. Великой и далее на юго-запад, примерно по водоразделу рек бассейна Балтийского и Черного морей (рис. 4).

Процент пыльцы орешника не превышает 3, пыльца всюду встречается спорадически на отдельных уровнях и лишь в болоте Дагдас образует замкнутую кривую, из чего можно сделать заключение, что орешник встречался здесь отдельными экземплярами или разрозненными небольшими насаждениями в подлеске. Это были первые пионеры орешника на территории СССР.

Проследить конкретные пути их прихода сюда не представляется пока возможным. Близлежащие синхронные диаграммы Западной Европы не показывают наличия орешника. Он отмечен лишь в одной из диаграмм Швеции и в нескольких диаграммах средней Европы. Поэтому можно высказать предположение, что орешник появился в советской Прибалтике почти одновременно с распространением его в Западной Европе.

На территории Европы климат этого периода характеризовался еще относительно суровыми условиями. Большая часть Фенноскандии была занята ледником, у подножия которого находилось холодное ильдиевое море. Значительная часть северной половины СССР, примерно к северу от 55-й параллели, была покрыта еловой тайгой, и лишь в Прибалтике ель значительно уменьшила свой процент, уступая первенствующее место светлым сосновым и березовым лесам. Вполне возможно, что такое распределение лесов и определяло характер распространения в это время орешника, как сравнительно светолюбивой породы. Имея весьма слабое распространение в светлых сосновых и березовых лесах, орешник, вполне естественно, не мог проникнуть в темнохвойные еловые леса.

Во время раннего голоцена, соответствующего по хронологии бореальному периоду, так называемому началу теплого послеледникового

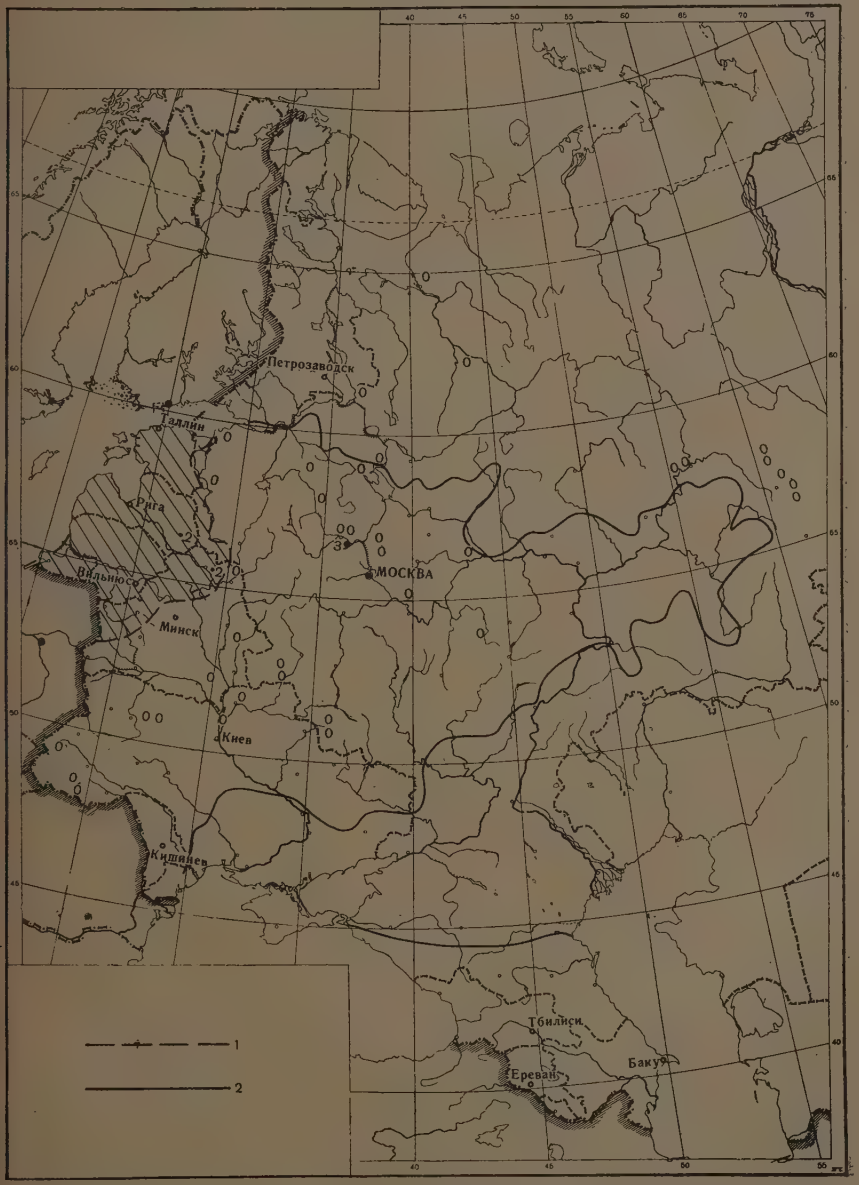


Рис. 4. Распространение орешника, предполагаемое в древнем голоцене; показано процентное содержание пыльцы (0—3%) в пробах данного возраста.

1 — распространение в древнем голоцене, *2* — граница современного ареала.

времени, в советской Прибалтике замечается пышный расцвет орешника. Количество пыльцы его в прибрежных районах доходит до 46—92%

(на 100% древесной пыльцы. Рис. 5, 6), а в некотором удалении количество пыльцы спадает и не превышает уже 36%. Граница массового развития орешника совпадает с его границей в предыдущий отрезок времени. Вместе с тем здесь замечается уже значительное продвижение орешника на восток, примерно на 600 км, где он достигает, распространяясь узким клином, примерно района Москвы, а также и на юго-восток, где граница его доходит до района Могилева. Участие пыльцы орешника не превышает в этих районах 5%.

Два географически изолированных пункта с количеством пыльцы орешника в 1% (к ю.-з. от Казани и у г. Балашово) надо считать явлениями случайного порядка. Как будет сказано ниже, распространение орешника происходило в конце раннего голоцена, и возможно, что в вышеупомянутых двух пунктах имеет место неточность датировки, т. е. эти спектры могут находиться на границе среднего голоцена, когда орешник уже продвинулся далеко на восток, достигнув также и этих районов.

Чрезвычайно важно отметить, что кроме Прибалтики одновременно намечается и второй центр — на восточных Карпатах, где в предыдущем периоде пыльца орешника не наблюдалась. Орешник достигает здесь большого развития, о чем говорят цифры его пыльцы — до 35%. Отсюда орешник начал свое продвижение на северо-восток, и надо думать, что примерно в районе Припяти произошло соединение обоих миграционных потоков. С Карпатского центра происходило продвижение орешника и на восток Украины.

По пыльцевым диаграммам можно судить, что распространение орешника происходило в конце раннего голоцена или, иначе, в конце бореального периода.

Обилие орешника в этот период было свойственно не только указанным районам, но отмечено в центральной Европе и в Швеции, особенно у прибрежных, юго-западных берегов страны. Процент его пыльцы достигал здесь 200.

Еще большее распространение получил орешник в средней Европе. Как правило, в это время процент его пыльцы намного превышает суммарный процент всех прочих древесных пород и обычно составляет не менее 100% от них, а чаще всего 150—200—300%. В диаграмме у Киля процент орешника доходит до 425, в Земланде — до 563, а на западном склоне Изерских гор составляет 650 на 100% пыльцы всех других древесных пород. Лишь в отдельных районах средней Европы процент орешника спускался до 60—70.

Таким образом, это время (бореальный период западноевропейских авторов) характеризуется в Европе массовым развитием орешника, прекрасно выраженным в большинстве диаграмм. Орешник принимал в это время исключительно большое участие в составе древесных насаждений и фактически был наиболее распространенной породой из всех деревьев и кустарников. Интересно отметить, что орешник поднимался в это время и высоко в горы, примерно на 300—400 м выше своих современных высотных границ. Такое явление было отмечено во многих местах, например в Исполинских горах. Сейчас на этом уровне растут чистые еловые леса.

Данные пыльцевого анализа подкрепляются находками на этой же высоте макроскопических остатков орешника в торфяниках (плоды и др.).

В советских Карпатах орешник также поднимался в горы значительно выше своих современных границ.

Такое массовое нахождение пыльцы орешника в торфяных отложениях бореального времени средней Европы привело там к выделению

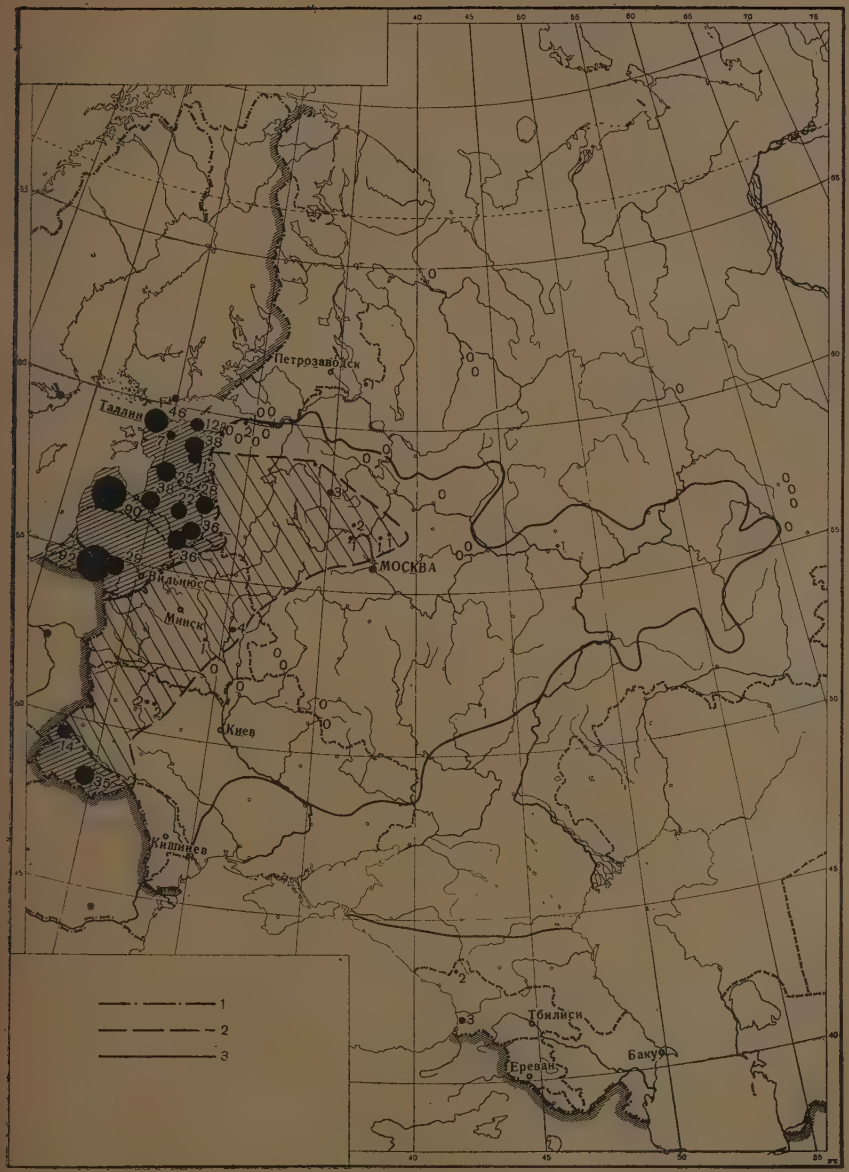


Рис. 5. Распространение орешника в раннем голоцене. Диаметр кружков и цифровые индексы (0—92%) показывают процентное содержание пыльцы в пробах данного возраста.

1 — граница массового распространения в раннем голоцене, *2* — распространение в раннем голоцене, *3* — граница современного ареала.

особого „периода (фазы, времени) орешника", который в схеме развития лесов средней Европы следовал непосредственно за фазой сосны, что можно видеть на примере Швейцарии:

Фаза березы — фаза сосны — фаза орешника — фаза смешанного дубового леса — фаза бука — фаза пихты и ели (рис. 7).

Таким образом, приходим к выводу, что максимальное развитие орешника в раннем голоцене захватывало значительную часть Европы, включая советскую Прибалтику и советские Карпаты.

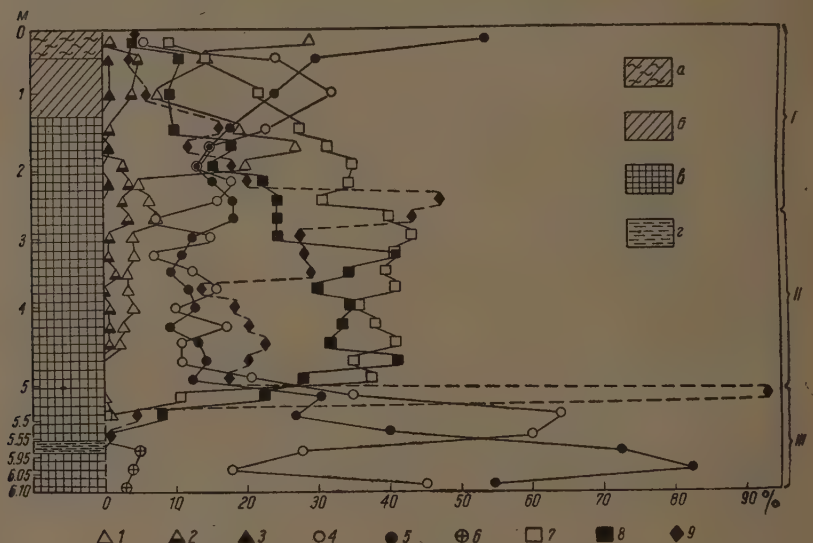


Рис. 6. Пыльцевая диаграмма отложений из озера Габиаурискис (Литовская ССР).

I — поздний голоцен, *II* — средний голоцен, *III* — ранний голоцен. *1* — ель, *2* — граб, *3* — бук, *4* — береза, *5* — сосна, *6* — ява, *7* — ольха, *8* — дуб + липа + вяз, *9* — орешник. *а* — осоково-сфагновый торф, *б* — осоковый торф, *в* — сапропель, *г* — глина.

Относительно причин такого пышного развития орешника, „загадки бореальных орешниковых лесов", единой точки зрения пока не существует.

Надо полагать, что в основном это были, конечно, климатические условия, однако в оценке их мнения расходятся. Келлер и Штарк считают это время отражением высшей точки континентальности климата в послеледниковое время. Во время этого периода, по мнению П. Келлера, в Швейцарии получили свое наибольшее развитие ксеротермофильные растения. Другие (Л. Пост) считают, что максимальное распространение орешника соответствовало климату морского типа, во время которого орешник находил наиболее благоприятные для себя условия как в приморской полосе, так и (на юге) в горных районах, что в основном, повидимому, должно было находиться в связи с условиями влажности, сходными там и здесь.

Находка остатков орешника на высоте, расположенной выше его современной высотной границы на 300—500 м, при условии, что современные точки его нахождения на крайней границе находятся только в особо благоприятных для орешника условиях, говорит за то, что здесь, несомненно, имело место общее изменение климата; вегетационный период

был более теплый, или более продолжительный, что, по Андерссону, Рудольфу и Фирбасу, характеризовалось общим увеличением средней годовой температуры на 2.3° или летней на 2.44°. По сравнению с древним голоценом климат улучшился, это было начало теплого послеледникового времени.

Приуроченность орешника к прибрежным и среднегорным районам показывает, что его дальнейшее распространение ограничивалось меньшим количеством осадков (водным балансом), а также, возможно, и районами с более поздними заморозками.

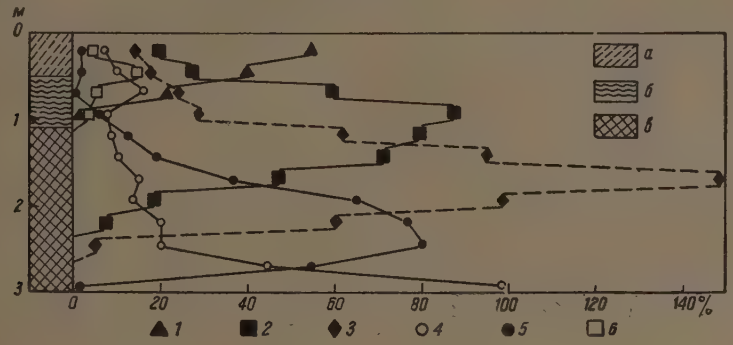


Рис. 7. Пыльцевая диаграмма торфяного болота Крутцельрид, Швейцария (По Келлеру).

1 — бук, *2* — дуб + липа + вяз, *3* — орешник, *4* — береза, *5* — сосна, *6* — ольха. *а* — гипновый торф, *б* — пушицевый торф, *в* — сапропель.

Некоторые авторы предполагают, что распространению такой сравнительно требовательной к плодородию почвы породы, как орешник, способствовало начавшееся в теплое послеледниковое время усиленное химическое выветривание почвообразующих пород. Орешник в это время обитал также и на болотах, доказательством чего служат часто находимые в древних слоях торфяников Европы целые „гнезда" орехов. Интересно, что массовое количество орехов находил В. С. Доктуровский (1923) и в межледниковых торфяниках.

Некоторые авторы, как Берч и Эрдтман, склонны рассматривать преобладание орешника в это время в качестве одной из пионерных стадий послеледникового облесения открытых пространств средней Европы, однако Рудольф не склонен к такой интерпретации. Большее значение здесь имело, конечно, отсутствие конкуренции со стороны других кустарниковых пород.

Распространение (массовое) орешника в Европе началось после субарктического времени с господством сосны. Внедрившись в сосновые рощи в виде подлеска, орешник в качестве своего массового конкурента имел лишь эту одну породу, а частично и березу. При наличии благоприятных климатических условий орешник образовал такие густые насаждения, что препятствовал возобновлению светолюбивых сосны и березы, а часто делал это и невозможным. На месте сосново-березовых лесов оказались в итоге орешниковые рощи. Характер пыльцевых диаграмм Европы, в том числе и советской Прибалтики, не оставляет сомнения в том, что в это время большие пространства были заняты чистыми орешниковыми „лесами".

Такое максимальное распространение орешника вряд ли могло иметь место при сомкнутом лесном покрове. Нужно думать, что в это время

преобладали светлые рощи или острова лесов чередовались с зарослями орешника.

По мнению западноевропейских ученых, ландшафт в средней Европе имел в это время характер лесостепи.

Орешник, повидимому, был более приспособлен к среде в борьбе за существование в этот период, когда еще происходила иммиграция древесных пород и консолидация лесов. Лучше всего орешник развивался там, где он появился раньше пород смешанного дубового леса (дуб, липа, вяз). Только с распространением последних и ольхи (насаждения орешника вновь вошли под полог леса. Как мы уже отмечали выше, существенное препятствие распространению орешника оказала ель — один из главных противников орешника. Там, где много ели, максимум орешника очень незначителен.

Распространение орешника происходило необычайно быстро. Подъем кривой пыльцы очень резкий и укладывается в чрезвычайно тонком слое торфа (рис. 6, 7). По подсчету Фирбаса (Firbas, 1949), принимающего исходное положение орешника у р. Дунай и к северу от Карпат, орешник прошел через всю Германию, расстояние в 500—700 км, за 1000—1500 лет. При зрелости орешника, принимаемой в 10 лет, среднее продвижение в год, несмотря на тяжелые плоды, было равно 5—7 км. Так как плоды орешника не способны к ежегодному переносу на такие расстояния, то вполне очевидно, что в распространении орешника принимал участие и ряд агентов, что на фоне благоприятных почвенно-климатических условий и слабой конкуренции со стороны других пород и способствовало его быстрому и чрезвычайно широкому распространению.

Из наиболее важных агентов здесь в первую очередь следует отметить роль рек, текущих на север, а также роль быстро расселявшегося человека, для которого орехи были весьма важным продуктом питания. Время орешника в Западной Европе соответствует мезолиту. В поселениях этого времени находят в массовом количестве остатки орешника, главным образом орехи; это не оставляет сомнения в том, что они служили средством питания. И в более поздних стоянках, а также и в свайных постройках были обнаружены в большом числе орехи.

Таким образом, человек, несомненно, способствовал быстрому продвижению орешника. Разреживая лесные насаждения, человек создавал лучшие условия для этого светолюбивого кустарника.

На территории СССР скорость распространения орешника за этот период равна примерно 2.5 км в год.

Резюмируя все изложенное, можно сказать, что причиной обилия и усиленного распространения орешника являлась вся совокупность условий, исторически сложившихся к этому времени, в частности благоприятные условия климата, хорошие почвенные условия, слабая конкуренция со стороны других древесных пород и перенос орехов человеком.

В следующий отрезок времени — средний голоцен (атлантический и суббореальный период), — охватывающий время от 7000 до 2500 лет назад, картина существенно изменяется. Орешник далеко продвигается на север, восток и юг, занимая уже огромную площадь. На юге он распространяется почти до границ современного ареала, на востоке несколько не достигает его, заходя, однако, за р. Каму. Северная граница распространения орешника в среднем голоцене проходит примерно на 250—350 км севернее его современного ареала. От устья р. Чусовой граница поднимается к северо-западу и, достигая среднего течения Северной Двины, круто поворачивает на запад, проходит

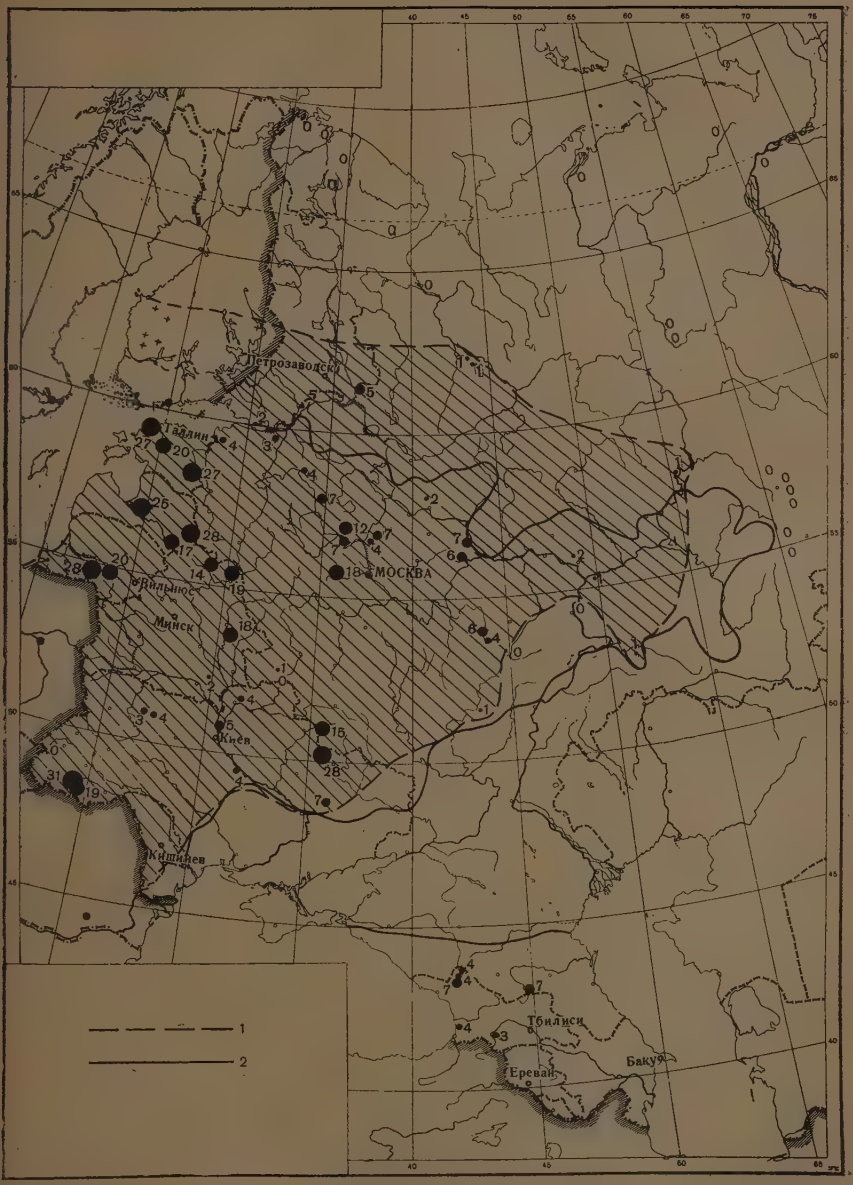


Рис. 8. Распространение орешника в среднем голоцене. Диаметр кружков и цифровые индексы (0—31%) показывают процентное содержание пыльцы в пробах данного возраста.

1 — распространение в среднем голоцене; *2* — граница современного ареала.

у северной оконечности Онежского озера и упирается в границу Финляндии как раз на уровне распространения орешника в Финляндии в этот период (рис. 8).

За указанный промежуток времени орешник продвинулся на восток до 900—1000 км и на север до 400 км, т. е. имел скорость распространения до 2.5 км в год.

Средний голоцен — период наибольшего распространения по территории Европейской части СССР широколиственных пород (дуба, липы, вяза) и наибольшего продвижения их на север. Орешник, как порода, находящаяся под пологом этих лесов, продвигался вместе с ними на восток и север, достигнув примерно северных и восточных границ распространения указанных деревьев в этот период.

Климатические условия в этот период были наиболее благоприятны для распространения широколиственных пород, вследствие чего полоса широколиственных лесов продвигалась далеко на север от своих современных границ. Это было время так называемого „климатического оптимума". Вторая половина среднего голоцена характеризовалась более сухим климатом, что отразилось в профиле верховых болот формированием пограничного горизонта — слоя сильно разложившегося торфа.

Распространение орешника в среднем голоцене дано нами на момент наибольшего развития широколиственных пород (так называемый уровень максимума смешанного дубового леса).

На карте можно наблюдать и другое явление — уменьшение процента орешника в местах его прежнего максимального распространения (Балтика, Карпаты). Если раньше в районах Прибалтики процент пыльцы орешника доходил до 92, то в этот период он не превышает 28, но все же Прибалтика остается районом наибольшей полноты орешниковых насаждений. Во всем остальном ареале процент пыльцы орешника не превышает 19 и лишь в одной точке на юге достигает 28. На восток от Москвы и к северу орешник не дает уже больше 7% пыльцы. На границах ареала, исключая юго-запад, количество пыльцы падает до 1%. За границей ареала пыльцы орешника в диаграммах уже нет.

Вся картина распространения орешника в среднем голоцене показывает его миграцию на восток и север (частично на юг).

В позднем голоцене (примерно в его середине, т. е. около 1300 лет тому назад) заметно еще большее падение роли орешника в составе лесов (рис. 9). Процент пыльцы его нигде не превышает 16. Значительно уменьшается количество орешника в Прибалтике и на Карпатах. Обычный процент участия пыльцы орешника в пыльцевых спектрах 2—4%. Намечается и отход границы орешника с севера на юг, однако существенным образом в середине этого отрезка времени граница еще не изменилась; во второй половине этого времени орешник отступил на юг почти до границ современного ареала.

Состав пыльцевых спектров не дает возможности установить, дошел ли в этот период орешник до своей современной восточной границы — западных предгорий Урала, однако вернее все же полагать, что восточный предел своего распространения был им уже достигнут в среднем голоцене, когда юго-восточной его границей была р. Урал (Иванов, 1951). Процент же участия орешника в лесных насаждениях был настолько мал, что не нашел отражения в пыльцевых диаграммах.

Количество пыльцы орешника в пробах, взятых почти у самой поверхности торфяника (0.1—0.5 м), незначительно, здесь ее намного меньше (рис. 3). Процент орешника не превышает 6, чаще всего 2—4%. Только в двух точках — в Эстонской ССР и в Курской

области — отмечена пыльца орешника в количестве 10—13%. В пределах ареала находится также значительное количество диаграмм, где

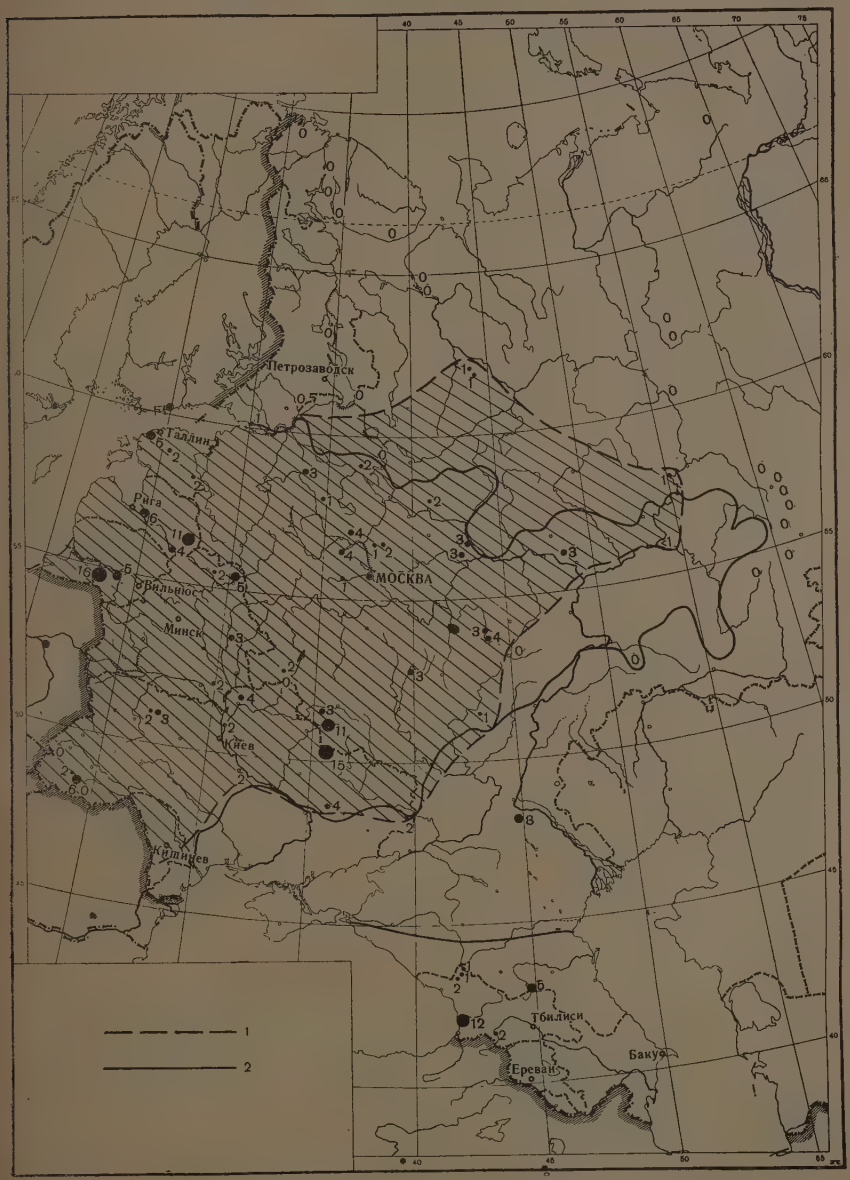


Рис. 9. То же, что на рис. 8, но для позднего голоцена.

1 — распространение в позднем голоцене, *2* — граница современного ареала.

в поверхностных пробах вовсе не обнаружена пыльца орешника. Это говорит о дальнейшем уменьшении его роли в составе лесов.

Северная граница орешника, которой он достиг в среднем голоцене, начала отходить к югу уже с середины позднего голоцена и к современному периоду отошла в этом направлении примерно на 250—350 км. Несколько подробнее об этой карте говорилось выше.

Приведем несколько цифр, наглядно характеризующих падение роли орешника в голоцене. Средняя цифра орешника в спектрах раннего голоцена — 23%, в среднем голоцене — 9.6%, в позднем голоцене — 3.7%, в поверхностных спектрах — 3%.

В пределах Кавказской части ареала обыкновенной лещины находятся еще 3 вида орешника: *C. colurna* L. (медвежий орех), *C. pontica* C. Koch (понтийская лещина) и *C. colchica* Albov (колхидская лещина), однако наибольшее, повсеместное распространение имеет лишь обыкновенная лещина. Второе место по обилию занимает медвежий орех. *C. pontica* и *C. colurna* имеют очень незначительные площади, но тем не менее они также могут играть известную роль в составе пыльцевых спектров районов их произрастания.

В известных, немногочисленных до настоящего времени, диаграммах с Кавказа пыльца орешника встречается с раннего голоцена, достигая своего максимального обилия в среднем голоцене — до 7%. В позднем голоцене количество орешника уменьшается и лишь в рионской низменности процент его пыльцы достигает 12, — наибольшей цифры во всех кавказских диаграммах. В поверхностных пробах наблюдается тенденция к уменьшению распространения орешника.

Таким образом, и в пределах кавказской части ареала орешник уже пережил наиболее благоприятное для себя время и сокращает, как и в Европейской части СССР, площадь своего распространения.

Выводы

1. Миграция орешника шла с запада на восток и север (частично на юг), причем основными центрами, откуда шла миграция, были Прибалтика и Карпаты. В раннем голоцене (бореальный период) оба миграционных потока слились в один. Таким образом, большой микропалеоботанический материал подтверждает основные идеи о ходе заселения европейской территории СССР, высказанные Е. М. Лавренко на основании анализа современного распространения растений.

2. Максимальное обилие орешник имел в период раннего голоцена в пределах Прибалтики. В среднем голоцене орешник наиболее далеко проник на север, вплоть до среднего течения Северной Двины. К современному периоду орешник отступил от этой границы на юг на расстояние 350 км.

3. Изменение границ орешника зависело от совокупности природных факторов, однако определяющими являлись климатические и биоценотические условия.

4. С конца среднего голоцена и до настоящего времени плотность насаждений орешника все время понижается и одновременно суживается его ареал. Этот процесс длится уже, следовательно, не менее 3000—4000 лет. Для ликвидации этого процесса необходимо активное вмешательство путем организации массовых посадок орешника, этого весьма ценного кустарника, в подлеске светлых лесов и лесных полос.

СПИСОК ДИАГРАММ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ПОСТРОЕНИИ КАРТ РАССЕЛЕНИЯ ОРЕШНИКА

1. Изоенке (Ауэр); 2. Александровское (Кудряшев); 3. Пулозеро (Порецкий, Жузе, Шешукова); 4. Иманда (Порецкий, Жузе, Шешукова); 5. Умбинское (Доктуровский); 6. Тетрино (Солоневич); 7. Онорское (Минкина); 8. Северо-восточное (Пьявченко); 9. Салехардское (Н. Я. Кац и С. В. Кац); 10. Сегозеро (Покровская);

11. Шуваловское; 12. Удельнинский парк (Марков); 13. Сермяжское (Марков); 14. Свирь (Марков); 15. Андомское (Марков); 16. Архангельское (Филлипович); 17. Задворки (Кац, Кудряшев, Эпштейн); 18. Опаринское (Нейштадт), 19. Шенкурское (Нейштадт); 20. Ылычское (Говорухин); 21. Б. Андюгское; *22.* Чердынское (Герасимов); 23. Энгламаа (Томсон); 24. Мэнник (Томсон); 25. Кунда (Томсон); 26. Татвере (Томсон); 27. Судачье (Марков); 28. Подборовское; 29. Герлаку (Галеникс); 30. Дагдас (Галеникс); 31. Оболь (Тюремнов); 32. Лава (Марков); 33. Семгинское (Минкина); 34. Тухун (Нейштадт); 35. Уломское (Минкина); 36. Пустынское (Минкина); 37. Васильевский мох (Нейштадт); 38. Оршинский мох (Нейштадт); 39. Галицкий мох (Герасимов); 40. Мшаровское (Нейштадт); 41. Сомино (Нейштадт); 42. Юховицкое (Нейштадт); 43. Б. Медвежье (Кудряшов); 44. Кремль (Герасимов); 45. Хрулево (Гребенщикова); 46. Гумнищенское (Нейштадт); 47. Варех (Нейштадт); 48. Мартын (Герасимов); 49. Старая Кама (Пьявченко); 50. Марчуговское (Тюремнов); 51. Ушаковское (Герасимов); 52. Гальянское (Сукачев и Поплавская); 53. Горбуновское (Сукачев и Поплавская); 54. Шигирское (Герасимов); 55. М. Шарташ (Сукачев и Поплавская); 56. Карасье (Сукачев и Поплавская); 57. Габиаурискис (Томсон); 58. Эцеретис (Томсон); 59. Озеринское (Зеров); 60. Корма (Зеров); 61. Василевичи (Тюремнов); 62. Зимник (Тюремнов); 63. Гаськовское (Минкина); 64. Рябинник (Минкина); 65. Гладковщина (Зеров); 66. Воловье (Зеров); 67. Сафоновское (Нейштадт); 68. Головчинское (Пьявченко); 69. Моховатое (Зеров); 70. Двуречье (Нейштадт); 71. Моховое (Пьявченко); 72. Клюквенно-Шингаринское (Пьявченко); 73. Леонидовское (Доктуровский); 74. Ильмень (Чигуряева); 75. Репьевское (Пьявченко); 76. Бузулукское (Федорова); 77. Миассово (Сукачев и Поплавская); 78. Межгайцы (Костынюк); 79. Чорне-Багно (Артюшова); 80. Говердля (Козий); 81. Черногора (Толпа); 82. Смила (Зеров); 83. Самарский бор (Зеров); 84. Ольховое (Зеров); 85. Цаца (Федорова); 86. Дымовщина (Герасимов); 87. Стулбя (Галеникс); 88. Нидус (Галеникс); 89. Алибекское 1-е; 90. Алибекское 2-е; 91. Домбай-Ульген; 92. Разрез у Клухора (Тумаджанов и Мчедлишвили); 93. Испани (Доктуровский); 94. Поти (Нейштадт); 95. Бакуриани (Доктуровский); 96. Тарское (Нейштадт); 97. Сычиное (Генкель); 98. Даварь (Брадис).

ЛИТЕРАТУРА

Бобров Е. Г. (1936). История и систематика рода *Corylus*. Сов. бот., 1. — Вульф Е. В. (1944). Историческая география растений. — Гричук В. П. (1950). Растительность русской равнины в нижне- и среднечетвертичное время. Мат. по геоморфологии и палеогеографии СССР, 3. — Доктуровский В. С. (1923). Межледниковый торфяник у Галича. Изв. научно-эксперимент. торф. инст. — Иванов В. В. (1951). Лещина в долине р. Урала. Бот. журн., *XXXVI*, 3.—Кощеев А. Л. (1950). Распространение и лесоводственные свойства древесных пород и кустарников для полезащитных лесонасаждений. — Лавренко Е. М. (1938). История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений. Растит. СССР, *I*. — Мальгина Е. А. (1950). Опыт сопоставления пыльцы некоторых древесных пород с их ареалами в пределах Европейской части СССР. Мат. по геоморфологии и палеогеографии СССР, 3. — Марков К. К. (1932). История северо-западной части Ленинградской области в позднe- и послеледниковое время. Бюлл. Информ. бюро Ассоц. по изучению четвертичн. отложений Европы, 3—4. — Нейштадт М. И. (1929). О возрасте торфяных болот Средней России. Вестн. торф. дела, 2. — Нейштадт М. И. (1940). Роль торфяных отложений в восстановлении ландшафтов СССР. Пробл. физ. географии. — Смольянинова Л. (1929). Обзор литературы по роду *Corylus*. Тр. по прикладн. ботанике, *21*. — Федорова Р. В. (1950). Количественные закономерности в распространении ветром пыльцы дуба. Мат. по геоморфологии и палеогеографии СССР, 3. — Bertsch K. (1940). Geschichte des deutschen Waldes. — Dyakowska J. (1937). Researches on the rapidity of the falling down of pollen of some trees. Cracovie. — Erdtman G. (1931). The boreal hasel forest and the theory of pollen statistics. Journ. of Ecology, 19, 1. — Firbas F. (1949). Spät und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. — Keller P. (1928). Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren nnd ihren florengeschichtliche Deutung. Veröff. Geobot. Jnstitut Rübel. H. 5. — Post L. (1924). Ur de sydsvenska skogarnos regionala historia under postarktisk tid. Geol. Förh. *46*, 1—2. — Rudolph K. (1930). Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. Beih. zum Botan. Centralblatt, 47. — Rudolph K. und F. Firbas. (1924). Die Hochmoore des Erzgebirges. Beih. zum Botan. Centralblatt, *41*, 2.

Институт географии
Академии Наук СССР
Москва

Г. И. Поплавская

О ДНЕВНОМ СОДЕРЖАНИИ ВОДЫ В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ В РАЗНЫХ АССОЦИАЦИЯХ

(По экологическим материалам, собранным в Приокском Государственном заповеднике)

(Получено 31 X 1952)

Непосредственный учет соотношения прихода и расхода воды у растений, который необходим для решения многих практических задач, в полевой обстановке еще не разработан, а поэтому приходится изучать отдельные элементы, слагающие водный баланс растения. В частности необходимо производить учет содержания воды в листьях растений в определенные сроки (Максимов, 1952; Алексеев, 1948). С содержанием воды в листьях, как известно, связаны концентрация их клеточного сока (Максимов, 1952; Келлер, 1945), сосущая сила листьев (Грамматикати, 1952), отношение растений к почвенной и атмосферной засухе (Кузьмин, 1930; Генкель, 1946). Работы многих авторов (Сказкин, 1938; Алексеев, 1948; Тагеева, 1946 и др.) показали, что изучение изменения содержания воды в листьях является необходимым для решения целого ряда вопросов орошаемого земледелия, как то: сроков, числа и норм поливов. Однако мы имеем еще мало данных о том, какие именно факторы среды и экологические особенности растения влияют на дневные и суточные колебания содержания воды в листьях растений.

Одной из первых работ, посвященных изучению хода содержания воды в листьях, у нас является работа Т. А. Красносельской (1917). Автор изучал суточные колебания содержания воды в листьях у некоторых ксерофитов и у двух ранневесенних мезофитов, произрастающих в полупустынных окрестностях Тбилиси. На основании этих исследований Красносельская пришла к выводу, что у растений как мезофитного, так и ксерофитного характера наблюдаются в листьях в течение суток периодические колебания в содержании воды: в дневные часы листья становятся заметно беднее водой, чем они были утром, а в вечерние и ночные вновь насыщаются ею, причем разница между дневным и ночным содержанием воды может доходить до 25% (и более) от всего содержания воды в листе. При этом автор указывает, что эти колебания в содержании воды находятся в тесной зависимости от большей или меньшей сухости атмосферы и вообще от условий транспирации и указывают на то, что в ясные солнечные дни количество подаваемой воды оказывается недостаточным для покрытия всей потери воды через транспирацию (Красносельская, 1917). Позднейшие исследования Максимова и Красносельской (1923) показали, что и в окрестностях Ленинграда в полуденные часы исследованные ими растения теряют воды больше, чем получают из почвы. Авторы в условиях Ленинграда изу-

чали изменения в содержании воды в листьях у подсолнечника, *Atriplex hortensis*, *Impatiens parviflora*, гречихи и *Alisma plantago*. Данные, полученные Максимовым и Красносельской, согласуются с исследованиями Ливингстона и Броуна (Livingston a. Brown, 1912), которые, изучая содержание воды в листьях некоторых растений Аризонской пустыни, также обнаружили в листьях исследованных растений в дневные часы заметное обеднение водой. Максимов и Красносельская не обнаружили убыли воды днем только в листьях *Alisma plantago*.

Исследования, произведенные в окрестностях Москвы, показали, что еще у целого ряда других лесных и луговых травянистых мезофитов не всегда также наблюдается днем убыль воды в их листьях (Поплавская, 1947). А. М. Алексеев (1948) после критического разбора важнейших работ, посвященных этой стороне водного режима растений, пишет: „Подобного рода дефицит (т. е. полуденный) наблюдался у самых разнообразных растений (пшеница, картофель, подсолнечник, соя, горох, клевер, сахарная свекла, виноград и др.) и в различных географических районах (Ленинград, Тбилиси, Красный Кут, Кара-Кумы, Саратов, Куйбышев, Казань, Харьков, Ташкент и др.)". Надо отметить, что большинство авторов изучали суточный ход содержания воды в растениях в условиях культуры и очень мало в естественных условиях, где среда совершенно иная, чем в культуре. Экологические особенности могут быть различны даже у одних и тех же видов, экземпляры которых обитают в различных экологических и фитоценотических условиях.

Выявление режима содержания воды в листьях травянистых лесных и луговых растений в их естественных природных условиях являлось главнейшей задачей наших экологических работ в Приокско-террасном Гос. заповеднике в 1949 г. В этих исследованиях принимали участие студенты Географического факультета Московского университета им. М. В. Ломоносова Л. Выдрякова и Г. Минаева. Они работали с большим интересом и все опыты провели очень тщательно, за что выражаю им большую благодарность. Считаю своим долгом еще выразить благодарность Н.-и. институту географии МГУ и администрации Приокского Гос. заповедника, особенно А. А. Малышеву, за предоставленную нам возможность выполнить данные исследования.

Изучение изменения в течение дня содержания воды в листьях производилось методом взвешивания отдельных частей растений. Для этого устанавливались технические весы в тех же фитоценозах, где произрастали исследованные растения. Для учета важнейших элементов фитоклимата там же на высоте травяного покрова устанавливались сухой и влажный термометры с защитой от прямых солнечных лучей. Серии опытов начинались с 10 ч., — раньше нельзя было начинать из-за наличия росы. Так как транспирация растений к моменту исчезновения росы на листьях была еще небольшая, то содержание воды в листьях в это время можно считать максимальным; это характерно для утренних более ранних часов. Опыты велись до 20 ч. Для каждой серии опытов брались три вида растений в трехкратной повторяемости. Окончательно высушивание производилось уже в Москве в сушильных шкафах при 100—105°. Из результатов взвешивания вычислялось количество воды, которое содержали взятые пробы (в процентах от сырого и сухого веса). Во всех опытах через каждые два часа параллельно отмечались показания сухого и влажного термометров для выявления дневного хода температуры, относительной влажности и дефицита насыщения влажности воздуха, окружающего непосредственно опытные растения. Затем брались пробы почв с глубины 5—7 см, а в некоторых случаях и 10 см, мохового покрова и лесной подстилки (в лесу) для определения их влажности. Чрезвычайно интересно было бы эти

наши данные связать с другими водно-физическими свойствами и механическим составом почв, но, к сожалению, эти работы мы не могли организовать из-за отсутствия почвоведа в нашем отряде. У опытных растений велись также наблюдения над поведением их устьиц (методом инфильтрации).

Для исследования дневного хода содержания воды в листьях были выбраны растения в различных условиях среды, а именно растения, произрастающие в чистом сосновом и в елово-сосновом лесу и на поляне со степной растительностью. Участок соснового леса на дерново-слабооподзоленной почве представляет собой сосняк-зеленомошник (Pinetum hylocomiosum). Сосны достигают здесь 80—90-летнего возраста. Высота сосен 24—25 м. Кое-где встречается береза. Степень сомкнутости крон 0.4—0.5. Подлесок не густой, из можжевельника — *Juniperus communis* (sp.), ракитника — *Cytisus ruthenicus* (sp.), дрока — *Genista tinctoria* (sol.) и бересклета — *Evonymus verrucosus* (un.). Травяной покров неравномерный, местами совсем отсутствует. Наиболее характерными растениями являются: *Vaccinium myrtillus* (sp.), *V. vitis idaea* (sp.), *Calamagrostis epigeios* (sp. — cop.), *C. arundinacea* (sp.), *Rubus saxatilis* (sp.), *Solidago virga aurea* (sp.), *Carex ericetorum* (sp.), *Chimaphila umbellata* (sol. — sp.), *Pimpinella saxifraga* (sol. — sp.), *Convallaria majalis* (sp.), *Koeleria grandis* (sp.), *Pirola secunda* (sol.) и др. Моховой покров довольно мощный, 2—3 см. Степень покрытия почвы моховым покровом 0.8—1. Главнейшие мхи: *Dicranum undulatum*, *Pleurozium Schreberi*. Участок елово-соснового леса (Piceeto-pinetum vaccinioso-myrtillosum)[1] более влажный. Почва дерново-слабооподзоленная, оглеенная. Главными древесными породами являются сосна и ель. Последняя лишь изредка достигает первого яруса; главным образом ель составляет второй ярус. Единично встречается береза. Сосна 80—90-летнего возраста. Ель разновозрастная. Подлесок редкий, угнетенный и сомкнутость его незначительная. В состав подлеска входит крушина слабительная — *Rhamnus frangula* (sp.), рябина — *Sorbus aucuparia* (sp.), черемуха — *Prunus padus* (sol.)., малина — *Rubus idaeus* (sol.), бересклет бородавчатый — *Evonymus verrucosus* (sp.). Травяной покров очень разрежен, а местами совсем отсутствует. Здесь, кроме растений, перечисленных на первом участке, встречаем еще: *Pirola chlorantha* (sol.), *Majanthemum bifolium* (sol.), *Goodyera repens* (sol.), *Gymnadenia conopsea* (sol.), *Monotropa hypopitis* (sol.), *Trientalis europaea* (sp.) и др. Моховой покров более мощный, 3—4 см мощностью. Средняя степень покрытия мохового покрова 0.8. Наиболее распространенными мхами являются: *Dicranum undulatum*, *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium proliferum*.

Третий участок представляет собой разнотравно-злаковое сообщество (Stipetum vario-herbosum) остепненного луга (Долы) на южном склоне. Этот участок является одним из интереснейших уголков степной растительности в окрестностях Москвы. Здесь произрастает целый ряд таких степных растений, как *Stipa Joannis* (cop.), *Festuca sulcata* (sp.), *Filipendula hexapetala* (sp.), *Fragaria* (sp.), *Veronica incana* (sp.), *Verbascum lychnitis* (sol.), *Calamintha acinos* (sol.), *Phlomis tuberosa* (sp.) и др.[2] Среди мхов можно отметить лишь *Pleurozium Schreberi* и *Thuidium abietinum*. В лесу изучение содержания воды в листьях производилось у следую-

[1] Этот тип представляет собой сосняк брусничнo-черничный (Pinetum vaccinioso-myrtillosum) в процессе смены ельником. Далее он будет называться для краткости просто елово-сосновым лесом.

[2] Все виды, произрастающие здесь, представляют большой интерес, так как они являются степняками среди лесной обстановки. Полного списка их я не привожу, соответствующий материал будет приведен в других статьях.

щих растений: *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Chimaphila umbellata*, *Convallaria majalis*, *Pirola secunda*, *Calamagrostis epigeios*, *C. arundinacea*, *Veronica incana*, *Majanthemum bifolium*. На полянах со степной растительностью объектами изучения были: *Veronica incana*, *Filipendula hexapetala*, *Geranium sanguineum*, *Fragaria viridis*, *Stipa joannis*.

Материал, полученный нами, выявил ряд новых и интересных фактов как относительно дневного содержания воды в листьях растений, так и относительно среды обитания их. Весь цифровой материал я здесь не привожу. Приведу лишь главнейшие данные из наиболее полных серий.

1. Фитоклиматы растительных сообществ, в которых произрастали исследованные нами растения, различны по дневному ходу метеорологических элементов. Наибольшая влажность почвы, мохового покрова и лесной подстилки была констатирована в сосново-еловом лесу и меньшая — в сосняке-зеленомошнике (Pinetum hylocomiosum). Так, в елово-сосновом лесу наибольшее содержание воды в моховом покрове равно было 630% от сухого веса (3 VIII), а в чистом сосновом лесу максимальное содержание воды у мха равно было 355% от сухого веса. Влажность лесной подстилки в елово-сосновом лесу доходила до 417—422% от сухого веса, а в сосняке-зеленомошнике лишь до 99.5—165% от сухого веса. Влажность почвы в верхнем горизонте также была несколько бóльшая в елово-сосновом лесу. Так, 3 VIII она здесь доходила до 16.3%, а в чистом сосновом лесу наибольшая влажность отмечена была один раз 10%. Но влажность почвы в лесу по сравнению с влажностью почвы на поляне со степной растительностью была меньшая. Максимальные величины влажности почвы на поляне достигали 35.9%, минимальные — 13%, тогда как в лесу эти величины соответственно были равны 16% и 2.5%. Меньшая влажность почвы в лесу обусловлена не только большой транспирацией древесного яруса, но и тем, что большая часть атмосферной влаги после дождя перехватывается моховым покровом и в почву проходит уже немного влаги. Что касается дефицита влажности воздуха, с которым, как показали исследования других авторов, наиболее тесно связаны колебания в содержании воды в листьях, то в наших исследованиях наибольшие величины его наблюдались в чистом сосновом лесу между 14 и 16 часами. На открытых полянах наибольший дефицит влажности воздуха обычно констатирован был в полдень, т. е. в 12 ч.; последнее, повидимому, было связано с повышением температуры воздуха.

2. Содержание воды в листьях одного и того же вида растений было различное у экземпляров, произрастающих в разных сообществах. Так, экземпляры, произрастающие в сосняке-зеленомошнике (Pinetum hylocomiosum), по сравнению с экземплярами, которые росли в елово-сосновом лесу, имели воды в листьях меньше. Например, черника содержала в своих листьях воды в чистом сосновом лесу 120—199%, а в елово-сосновом лесу 156—246% от сухого их веса. Это проявилось также у брусники и у *Chimaphila umbellata*. Брусника в чистом сосновом лесу (Pinetum hylocomiosum) имела воды 127—150%, а в елово-сосновом лесу 151—180% на сухой вес. В листьях *Chimaphila umbellata* было воды в чистом сосновом лесу 133—193%, а в елово-сосновом больше, а именно 158—204% на сухой вес. Наконец, в листьях злака *Calamagrostis arundinacea* в чистом сосновом лесу содержание воды также было меньше — 165—216% на сухой вес — по сравнению с листьями экземпляров, выросших в елово-сосновом лесу, у которых воды в листьях было 257—283% на сухой вес. Отмеченное почти во всех опытах меньшее содержание воды в листьях растений, экземпляры которых

произрастали в чистом сосновом сообществе, по сравнению с экземплярами, которые росли в елово-сосновом сообществе, говорит о том, что, несмотря на неодновременное определение, это явление не случайное, а вызвано различными условиями среды обитания этих сообществ и, главным образом, влажностью ее. Дневное содержание воды в листьях у отмеченных растений приведено в табл. 1 и 2.

ТАБЛИЦА 1

Дневной ход содержания воды в листьях Vaccinium myrtillus в различных местообитаниях

Местообитание (тип насаждений)	Дата наблюдений	Часы суток	Содержание воды		Разница в содержании воды по сравнению с утренним содержанием (в %)	Состояние устьиц
			в % от сырого веса	в % от сухого веса		
Чистый сосновый лес (Pinetum hylocomiosum)	30 VII	10	66.4	199	—	
		12	61.9	164	—17.4	
		14	61.7	161	—18.8	
		16	64.4	181	— 9.0	
		18	61.8	161	—18.9	
		20	63.1	171	—14.0	
	8 VIII	10	54.3	146	—	Открыты
		12	61.1	157	+ 7.5	»
		14	60.9	156	+ 6.8	»
		16	62.4	144	— 1.37	»
		18	59.3	145	— 0.68	»
		20	62.2	159	+ 9.5	»
	31 VIII	10	55.1	142	—	Сужены
		12	61.6	155	+ 9.15	»
		14	57.3	134	— 6.4	»
		16	58.0	142	0.0	»
Елово-сосновый лес (Piceeto-pinetum vaccinioso-myrtillosum)	3 VIII	10	69.7	230	—	Открыты
		12	70.0	246	+ 6.9	»
		14	63.1	215	— 6.5	»
		16	62.3	168	—27.0	»
		18	61.5	184	—20.0	»
		20	66.0	193	—16.1	Сужены
	11 VIII	10	66.7	201	—	
		12	70.3	240	+19.4	
		14	71.5	220	+ 9.4	
		16	63.1	213	+ 5.9	
		18	63.0	170	—15.4	
		20	62.3	166	—17.4	

3. Лесная среда способствует большему содержанию воды в листьях растений, нежели среда луговых полян, несмотря на отмеченную выше меньшую влажность почвы в лесу. Это видно при сравнении данных, полученных для растений леса и полян как у растений одного и того же вида, так и разных видов. Так, наибольшие цифры содержания воды в листьях были констатированы у растений леса, особенно у елово-соснового. Здесь содержание воды в листьях отмечено было в пределах 150—540% на сухой вес или 60—84% на сырой вес, тогда как у степных растений луга содержание воды в листьях находилось

ТАБЛИЦА 2

Дневной ход содержания воды в листьях

Растительные ассоциации и виды растений	Дата наблюдений	Часы суток	Содержание воды		Разница в содержании воды по сравнению с утренним содержанием (в %)	Состояние устьиц
			в % от сырого веса	в % от сухого веса		
Чистый сосновый лес (Pinetum hylocomiosum) *Vaccinium vitis idaea*	8 VIII	10	57.8	137	—	Сужены
		12	56.1	127	— 6.9	„
		14	56.8	131	— 4.1	„
		16	57.3	134	— 2.2	„
		18	59.8	150	+ 9.5	„
		20	56.5	130	— 5.1	„
Елово-сосновый лес. *Vaccinium vitis idaea*	3 VIII	10	60.2	151	—	
		12	64.3	180	+19.2	Сужены
		14	60.3	152	+ 0.6	„
		16	61.8	161	+ 6.6	„
		18	62.6	166	+ 9.2	„
		20	61.4	159	+ 5.3	„
Чистый сосновый лес. *Chimaphila umbellata*	30 VII	10	59.9	144	—	
		12	60.3	133	— 7.6	
		14	61.3	165	+14.6	
		16	61.8	193	+34.0	
		18	60.1	156	+ 8.3	
		20	61.3	170	+18.1	
Елово-сосновый лес. *Chimaphila umbellata*		10	62.2	165	—	
		12	62.7	168	+ 1.8	
		14	66.6	198	+20.0	
		16	63.5	174	+ 5.4	
		18	61.2	158	— 4.2	
		20	67.3	204	+23.3	
Чистый сосновый лес. *Calamagrostis arundinacea*[1]	31 VIII	10	66.0	194	—	Сужены
		12	65.0	186	— 5.1	„
		14	64.4	181	— 5.6	„
		16	66.8	201	+ 3.6	„
Елово-сосновый лес. *Calamagrostis arundinacea*	1 IX	12	73.6	277	—	Открыты
		14	74.0	283	—	Сужены
		16	78.7	274	—	„
		18	72.3	262	—	Почти закрыты
		20	72.0	257	—	То же
Чистый сосновый лес. *Convallaria majalis*	8 VIII	10	71.2	250	—	
		12	68.8	222	—11.4	
		14	72.0	216	— 9.8	
		16	71.0	248	—10.0	
		18	73.8	278	+11.0	
		20	75.0	314	+25.0	
Елово-сосновый лес. *Majanthemum bifolium*	11 VIII	10	84.3	540	—	
		12	81.5	443	— 1.8	
		14	74.6	292	—46.0	
		16	79.3	383	—29.1	
		18	74.3	290	—46.3	
		20	70.0	243	—55.0	

[1] Для *Calamagrostis* имеются только неполные данные (из менее полных серий опытов), но и они представляют некоторый интерес.

в пределах 90—270% на сухой вес или 47—73% на сырой вес (см. табл. 2). Экземпляры одного и того же вида, как, например, взятые в чистом лесу 30 VII, имели воды в листьях 213—298% от сухого веса, а у экземпляров, взятых с поляны 5 VIII, эти величины были равны 210—261%, т. е. были меньше. Это особенно интересно, так как влажность почвы на поляне была бо́льшая, а именно 18.6—31.0%, а в лесу 5.9—10%. Большее содержание воды в листьях растений одного и того же вида у экземпляров, выросших в лесу, было мною отмечено и для Серебряноборского лесничества под Москвой (Поплавская, 1947). Большее содержание воды в листьях лесных, травянистых и кустарниковых мезофитов, несмотря на меньшую влажность почвы в лесу по сравнению с почвой полян, вызвано, повидимому, небольшой транспирацией этих растений в лесу. В лесу под древесным ярусом влажность воздуха бо́льшая, чем на поляне, ветер слабее и нагревание меньшее, а потому в лесу условия среды способствуют меньшей транспирации, а это в свою очередь способствует большей влажности листьев у растений из леса.

4. Содержание воды в листьях растений зависит как от условий среды их обитания, так и от особенностей самих растений. Поэтому у разных видов растений, произрастающих в одних и тех же условиях среды, констатировано было разное содержание воды в листьях. Так, в елово-сосновом лесу произрастают рядом растения, в листьях которых дневное содержание воды равно 243—540% сухого веса или 70—84% от сырого веса (*Majanthemum bifolium*) и другие растения (*Calamagrostis arundinacea*), у которых эти величины меньшие, а именно 257—283% и 72—74%. В сообществе из степных растений (*Stipetum vario-herbosum*) имеем рядом растущие растения, у которых эти величины равны 40—153% и 47—59% (*Stipa Joannis*) и 201—316% и 72—76% (*Geranium sanguineum*) (табл. 3).

К такому же выводу пришли Б. Келлер и Э. Келлер (1943) при изучении осмотического давления и содержания воды в листьях ассимилирующих органов у растений различных жизненных форм и местообитаний. Так, по данным указанных авторов, у дикого винограда (*Vitis vinifera*) содержание воды в листьях 31 V было равно 79.3% на сырой вес, а у рядом растущего с ним тростника (*Phragmites communis*) в то же время было воды 69.8% от сырого веса.

5. Дневной ход содержания воды у исследованных нами растений не всегда соответствовал тому, который считается обычным для растений. Авторы, изучавшие изменения содержания воды в листьях растений, обнаруживали обычно убыль воды в листьях к полуденным или послеполуденным часам. Эта убыль воды в листьях получила название „полуденного водного дефицита“ и выражается в проценте максимального содержания воды в листьях. На основании наших исследований нельзя считать, что полуденный водный дефицит в природных условиях констатируется всегда у всех растений. Так, у черники в чистом сосновом лесу только 30 VII в полдень наблюдалось уменьшение воды в листьях. В других наших опытах к полудню содержание воды в листьях черники увеличивалось, уменьшалось оно лишь к концу дня, а с 18—20 ч., т. е. к вечеру, опять увеличивалось. У *Chimaphila umbellata* и у *Pirola secunda* некоторый „полуденный дефицит“ наблюдался. У брусники полуденный дефицит проявлялся в чистом сосновом лесу в 12 ч., а в сосново-еловом лесу в 16 ч. Полуденный дефицит хорошо был выражен лишь у *Convallaria majalis* 8 VIII в чистом сосновом лесу. У *Majanthemum bifolium* в сосново-еловом лесу отмечено было два минимума: один в 14 ч. и другой в 20 ч., т. е. ход содержания воды в листьях был не обычный.

ТАБЛИЦА 3

Содержание воды в листьях у растений на поляне со степной растительностью
(Stipetum vario-herbosum)

Виды растений	Дата наблюдений	Часы суток	Содержание воды		Разница в содержании воды по сравнению с утренним содержанием (в %)	Состояние устьиц
			в % от сырого веса	в % от сухого веса		
Stipa Joannis	5 III	10	52.1	111.0	—	Сужены
		12	48.9	95.4	—13.8	„
		14	48.9	95.8	—13.8	„
		16	49.9	101.0	— 9.0	„
		18	52.5	110.4	— 1.2	„
		20	59.6	153.0	+38.8	„
	15 VIII	10	51.5	106	—	Сужены
		12	51.6	106	0.0	„
		14	52.8	113	+ 6.6	Открыты
		16	51.8	120	+13.2	„
		18	52.9	112	+ 5.6	„
	25 VIII	10	50.7	103	—	Сужены
		12	44.1	96	— 6.8	„
		14	47.8	91	—11.6	„
		16	47.7	91	—11.6	„
		18	50.0	100	— 2.9	„
		20	48.8	95	— 4.8	Почти закрыты
Filipendula hexapetala	15 VIII	10	65.6	218	—	Открыты
		12	69.9	233	+ 6.8	„
		14	67.8	211	— 3.2	„
		16	69.6	226	+ 3.6	„
		18	68.6	221	+ 1.3	„
Geranium sanguineum	15 VIII	10	73.0	271	—	Открыты
		12	72.8	211	—25.8	„
		14	63.1	268	— 1.1	„
		16	72.2	231	—14.7	„
		18	76.3	316	+16.6	„
Fragaria viridis	5 VIII	10	63.1	170	—	
		12	60.7	154	— 9.4	
		14	61.7	161	— 5.0	
		16	61.1	157	— 7.6	
		18	64.5	183	+ 7.6	
		20	61.4	169	— 0.5	

В луговом сообществе на поляне дневной ход содержания воды в листьях у всех исследованных нами растений был также не одинаковый. Среди них можно отметить две группы растений, для которых графическое изображение результатов наших опытов может быть представлено двумя типами кривых. Так, *Geranium sanguineum*, *Veronica incana* и *Fragaria viridis* имели двухвершинные кривые с понижением в полдень и в 16 ч.; у *Filipendula hexapetala* кривая также двухвершинная, но с понижениями в иные часы, а именно в 10 ч. и в 14 ч. Для ковыля получены во всех сериях одновершинные кривые. Но 5 VIII кривая к 20 часам значительно поднимается, а 25 VIII опускается, что, повидимому, связано с неодинаковым в эти дни дефицитом влажности воздуха.

Итак, наши исследования показали, что дневной ход содержания воды в листьях у растений может быть различный даже у одного и того же вида, экземпляры которого росли в разных сообществах.

6. Изменения содержания воды в листьях травянистых и кустарничковых лесных и луговых мезофитов не зависят от дефицита влажности воздуха в такой мере, как это отмечалось многими авторами для других типов растений и других областей. Большинство авторов, изучавших содержание воды в листьях растений, указывали, что эти колебания находятся в тесной зависимости от большей или меньшей сухости атмосферы, т. е. от дефицита влажности воздуха (Максимов, Красносельская, Алексеев и др.). При графическом изображении суточного хода содержания воды в растении и дефицита влажности воздуха обе кривые представляют собой, как пишут авторы, зеркальное изображение одна от другой, что в наших опытах у исследованных растений леса большею частью не было обнаружено. Это можно объяснить чрезвычайно малыми колебаниями дефицита влажности воздуха в лесу, особенно в нижних слоях его, т. е. на уровне травяного покрова. Так, дефицит влажности воздуха на высоте травяного покрова в чистом сосновом лесу наименьший равен был 9.2 мм, а наибольший — 25.8 мм, а в сосново-еловом лесу 10.5—26.7 мм. Небольшие колебания дефицита влажности воздуха были отмечены и на наших полянах, вблизи реки и обычно весной заливаемых. Здесь дефицит влажности был отмечен наименьший — 9.5 мм и наибольший 21.4 мм. Некоторые авторы иногда также не наблюдали большой зависимости между содержанием воды в листьях и дефицитом влажности воздуха. Так, Алексеев (1948) пишет: „Мною не раз наблюдались несоответствия хода изменения содержания воды в листьях с ходом изменений метеорологических элементов", и далее: „Методом корреляционного анализа не удалось обнаружить большой связи между относительной влажностью воздуха (в 14 ч.) и содержанием воды в листьях гороха и пшеницы в 14 ч.".

На основании наших данных можно считать, что это несоответствие наблюдается в условиях большой влажности воздуха, т. е. при малом дефиците влажности воздуха. Малым дефицитом влажности воздуха характеризуются фитоклиматы травяного яруса наших лесных сообществ и заливных пойменных лугов.

Такое же несоответствие между этими величинами приводит Шимкевич (Szymkiewicz) для горного климата близ верхней границы леса в Тироле.

7. Среди травянистых и кустарничковых лесных мезофитов имеются растения с содержанием воды в листьях в пределах 100—400% (300%) на сухой вес или 54—78% на сырой вес и растения с большим количеством воды в листьях, а именно 400—600% (800%) на сухой вес, или 69—90% на сырой вес. К первым можно отнести злаки, осоки и кустарнички с зимующими листьями (*Vaccinium vitis idaea*, виды *Pirola*, *Chimaphila* и др.) и с опадающими на зиму листьями (*Vaccinium myrtillus*). Как первые, так и вторые растения имеют в той или иной степени выраженные ксероморфные черты, которые, повидимому, выработались у них в процессе эволюции в условиях более теплого климата. Ксероморфизм растений первой группы, с небольшим содержанием воды, проявляется в наличии толстой кутикулы, плотности листьев и др. — как, например, у *Vaccinium vitis idaea*, *Pirola* и др. Ксероморфизм второй группы, с большим количеством воды в листьях, выражен в некоторой суккулентности их листьев. Например, эпидермис листьев *Oxalis acetosella* состоит из крупных водоносных клеток. Содержание воды в листьях лесных мезофитов, относящихся к теневобам, изучалось Pisek и Cartellieri (1932). По данным этих авторов,

содержание воды в листьях этих растений находилось в пределах 400—600% от сухого веса, т. е. это были все растения второй группы с большим содержанием воды в листьях.[1] Указанные авторы изучали содержание воды в листьях в течение всего вегетационного периода, а поэтому могли выявить, что содержание воды у этих растений к осени падает. Наши исследования производились лишь в течение одного августа, а поэтому мы не могли выявить, насколько к осени уменьшается вода в листьях.

8. Что касается влияния степени открытия устьиц на ход содержания воды в листьях исследованных растений, то во всех наших опытах оно пока не обнаруживается с достаточной ясностью. Изучение содержания воды в листьях растений, его динамика и выявление всех его особенностей, в связи с жизненной средой обитания растений и экологической природой самих растений, требует еще дальнейшего, более детального исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев А. М. (1948). Водный режим растения и влияние на него засухи. — Волкова М. Г. и М. И. Руссман. (1935). О методах определения засухоустойчивости. Тр. по прикладн. бот., генет. и селекции, сер. III В. — Генкель П. А. (1946). Устойчивость растений к засухе и пути ее повышения. АН СССР. Тр. инст. физиологии растений им. К. А. Тимирязева, *V*, 1. — Грамматикати О. Г. (1952). Физиологическое обоснование поливного режима яровой пшеницы в условиях Центр.-черноземной полосы. Орошение с.-х. культур в Центр.-черноземной полосе РСФСР, 1 — Келлер Б. А. и Э. Ф. Келлер. (1943). Осмотическое давление и содержание воды в ассимилирующих органах у растений различных жизненных форм и местообитания. Реф. работ учрежд. Отделения биолог. наук АН СССР за 1941—1943 гг. — Красносельская Т. А. (1917). Суточные колебания содержания воды в листьях. Тр. Тифлисск. бот. сада, 17. — Кузьмин С. П. (1929—1930). Водный баланс и сухоустойчивость растений Апшерона в связи с особенностями строений их корневой системы. Тр. по прикладн. бот., генет. и селекции, *22*, 2. — Максимов Н. А. (1952). Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений, *I*. Водный режим и засухоустойчивость растений. АН СССР. — Новогрудский Д. М. (1947). О физиологическом значении суточных колебаний содержания воды в растениях. ДАН СССР, *V*, 6. — Поплавская Г. И. (1947). Содержание воды и его дневное колебание в листьях лесных мезофитов. ДАН СССР, *VIII*, 8. — Поплавская Г. И. (1952). О содержании воды в листьях некоторых растений Хибинской тундры. ДАН СССР, *XXXV*, 5. — Сказкин Ф. Д. (1938). Физиологическая оценка влияния на растения орошения в связи с установлением норм и сроков полива. Уч. зап. Ленингр., Гос. пед. инст. им. А. И. Герцена, *XII*, 5. — Тагеева С. В. (1946). Влияние условий водоснабжения на фотосинтез и урожай. Тезисы докладов совещания по физиологии растений. Изд. АН СССР. — Тимирязев К. А. (1937). Борьба растений с засухой, *III*. — Livingston B. A. a. W. H. Brown. (1912). Relation of the daily march transpiration to variations in the water content of foliage leaves. Bot. Gaz., 53. — Pisek A. und E. Cartellieri. (1932). Zur Kenntnis des Wasserhaushaltes der Pflanzen. II. Schattenpflanzen. Jahrb. f. wiss. Bot., 75. — Szymkiewicz D. (1947). Wahanie dzienne zawartosci wody w lisciach. Wszechswiat.

Московский
Государственный университет
им. М. В. Ломоносова

[1] Авторы определяли содержание воды у следующих растений: *Impatiens noli tangere, Lamium galeobdolon, Stellaria nemorum, Mercurialis perennis, Pulmonaria officinalis, Oxalis acetosella, Asarum europaeum, Anemone hepatica.*

Р. А. Малышева

К ВОПРОСУ О РАЗНОПЛОДИИ У ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

(Получено 23 V 1952)

Разноплодие (гетерокарпия) свойственно многим представителям покрытосеменных растений. Понимая это явление достаточно широко, можно утверждать, что разноплодие характерно для каждого вида, для каждого индивидуума и что оно является следствием различных условий существования и возрастных особенностей отдельных частей организма. Но в данной статье речь будет итти о разноплодии как о наследственном свойстве некоторых видов и даже родов типа покрытосеменных, т. е. о явлении гетерокарпии в узком понимании, и о факторах, влияющих на разноплодие.

Явление разноплодия чрезвычайно интересно с общебиологической точки зрения и имеет, как мы полагаем, непосредственное отношение к практике растениеводства.

Гетерокарпный вид — это обычно совершенно обособленный вид, резко отличающийся от других видов анатомо-морфологическими и физиологическими особенностями плодов и семян, что является достаточно характерным систематическим признаком.

Таковы, например: род *Calendula*, который объединяет группу таких разноплодных видов, как *Calendula officinalis*, *C. arvensis*, *C. malacitana*; род *Chenopodium*; род *Atriplex*, и другие.

Разноплодие распространено в таких крупных и процветающих семействах, как *Compositae*, *Cruciferae*, *Chenopodiaceae*, и во многих других.

Обсуждение вопроса о причинах разноплодия у покрытосеменных растений тесно связано с проблемой видообразования вообще. Гетерокарпные виды создавались, развивались и обособлялись под влиянием тех же факторов и при тех же непостоянных условиях внешней среды, как и монокарпные виды. Задача настоящей работы состоит в том, чтобы на основе конкретного экспериментального материала показать, как могли образоваться разноплодные виды в природе, как влияют на наследственный признак разноплодия у растений меняющиеся условия жизни, какие факторы были определяющими при формировании признака разноплодия.

Академик Т. Д. Лысенко (1950) говорит: „Первопричиной появления одних видов из других, так же как и первопричиной появления внутривидового разнообразия форм, является изменение условий жизни растений и животных, именно типа обмена веществ. Зарождение и развитие новых видов связано с такими изменениями типа обмена веществ в процессе развития организмов, которые затрагивают их видовую специфику“. Эти положения не могут, конечно, вызывать возражений.

Возникает лишь одно соображение: известно, что не существует, даже в пределах одного вида, совершенно одинаковых индивидуумов. При всех одинаковых и необходимых условиях для жизни индивидуумов реакция этих организмов может быть не всегда одинаковой. Эти индивидуальные, в начале мало заметные изменения отдельных индивидуумов могут в ряде поколений перейти из количественных в качественные, дать совершенно новое качество. Эти специфические особенности каждого организма, пусть совсем незначительные, могут быть также одной из причин видообразования и внутривидового разнообразия.

В процессе видообразования немалую роль играли, несомненно, и процессы скрещивания между видами и даже родами. В происхождении разноплодных видов процесс этот также, очевидно, имел место. Но основное и решающее значение имеют факторы среды, условия существования растительного организма.

Наши наблюдения в течение ряда лет (1940—1943 гг.) и экспериментальные данные двух лет (1941—1942 гг.) позволили проследить, как и в какой степени влияют меняющиеся условия существования гетерокарпного вида на признак разноплодия, и сделать некоторые выводы о влиянии факторов среды на этот наследственный видовой признак.

В качестве подопытного растения был взят очень интересный дикорастущий разноплодный вид — *Diptychocarpus strictus* (Fisch.) Trautv. — двоякоплодник прижатый из семейства Крестоцветных. *D. strictus* — однолетник, стебель 30—50 см, прямой, обычно ветвистый. Растение встречается в виде двух рас: опушенной простыми и редкими железистыми волосками и неопушенной. Плоды — диморфные стручки; верхние длиной 50—90 мм, шириной 2.5—4 мм, а нижние длиной 25—60 мм и шириной 2.5—5 мм. Верхние — раскрывающиеся, линейные; нижние — нераскрывающиеся, но разламывающиеся на членики, мясистые, неправильно-цилиндрические, книзу расширенные, кверху постепенно суженные и переходящие в носик, в числе 2—5, редко их бывает больше. Семя в верхних раскрывающихся стручках по краю с широкой белой каймой, в нижних кайма почти отсутствует.

Наблюдения и опыты с *Diptychocarpus strictus* Trautv. производились, в основном, в культурных условиях, на опытных грядках Ботанического сада Узбекского Гос. университета в Самарканде; были проведены наблюдения также и в естественных, природных условиях (1941—1943 гг.). Опытные посевы производились в 1941—1942 гг. Посев 1941 г. семенами с нижних, нераскрывающихся, но разламывающихся на членики стручков был произведен 9 III, сбор — 3 VI.

В период цветения и плодообразования растения развивались при избытке влаги. Все 20 растений получились с однотипными плодами, — с плоскими, раскрывающимися стручками, тогда как посев производился только семенами с нижних нераскрывающихся стручков, которые обладают бо́льшим количеством механической и губчатой ткани, чем плоды раскрывающиеся.

Вторая генерация была получена при посеве в 1942 г. семенами урожая 1941 г., при тех же условиях, лишь частично несколько измененных. 20 растений из числа 25 были, как и в первой генерации, только с однотипными раскрывающимися плодами, 5 растений, находившихся в менее влажных условиях, приближавшихся к нормальным, дали по 1—2 нераскрывающихся стручка.

В природных условиях, как было выше отмечено, двоякоплодник дает разного типа плоды: раскрывающиеся и нераскрывающиеся стручки. На возвышенностях, хорошо освещенных солнцем, тощие, почти не ветвящиеся растения дают обязательно от 50—70% и более

нераскрывающихся стручков, тогда как растения, выросшие в тени, очень ветвятся и дают, как правило, почти только раскрывающиеся стручки; закрытоплодных бывает очень мало (1—3 из общего количества 40—50).

Таким образом, результаты опытных посевов показали, что наследственное свойство образовывать двоякого рода плоды не всегда проявляет себя; гетерокарпное растение *Diptychocarpus strictus* Trautv. при изменившихся условиях стало производить плоды только одного типа. Надо полагать, что такое резкое изменение в течение двух поколений, при наличии тех же условий опыта (избыток влаги), может привести не только к „расшатыванию" наследственных свойств, но и к переходу образовавшихся особенностей (в данном случае образования только однотипных раскрывающихся плодов) в новое наследственное свойство.

При других условиях опыта, а именно при недостатке влаги и при богатой инсоляции, можно получить растения также с мономорфными плодами, но уже не раскрывающимися, а разламывающимися на членики, что мы и наблюдали в природных условиях. На пригорках, сильно освещенных солнцем, тощие растения при почти полном отсутствии листьев и очень слабом ветвлении стебля давали только нераскрывающиеся стручки, обычно от 4—6 на одном растении; раскрывающиеся плоские стручки всегда отсутствовали.

Как раскрывающиеся, так и нераскрывающиеся стручки обладают наследственным свойством давать растения с двоякого типа плодами, и при обычных нормальных условиях в природе и культуре получаются гетерокарпные растения. И те и другие плоды обладают также потенциальной возможностью при изменившихся условиях существования производить плоды только одного какого-либо типа — раскрывающиеся или нераскрывающиеся.

Повидимому, для *Diptychocarpus strictus*, как и для всякого разноплодного вида, наличие различно сформированных плодов является особенностью, которая дает известные преимущества виду в межвидовой борьбе; в природной обстановке происходит отбор и закрепление, при соответствующих экологических условиях, разноплодных видов.

Не менее интересен и другой подопытный вид из сем. Крестоцветных — крылотычинник мясокрасный — *Aethionema carneum* (Soland.) B. Fedtsch. Крылотычинник мясокрасный — голый ветвистый однолетник, 10—30 см высоты (не наблюдалось растений высотою 3 см, как указано во „Флоре СССР"). Плоды — стручочки двоякого типа — раскрывающиеся двугнездные, многосемянные, 8—10 мм длины и такой же почти ширины, и нераскрывающиеся одногнездные односемянные стручочки, 5—7 мм длины и почти такой же ширины. Зародыши у семян находятся в различном положении: семена раскрывающихся стручочков имеют зародыш спинкокорешковый, односемянных нераскрывающихся — краекорешковый; семена нераскрывающихся плодов мельче, семенная кожура у них более плотная, ребристая, блестящая.

Aethionema carneum — эфемер, ксерофит, но не типичный, что и подтвердилось при культивировании этого растения в открытом грунте в Ботаническом саду Узбекского Гос. университета в Самарканде. Свежие сборы в природе и культивирование этого растения в течение двух сезонов в опытных условиях дали возможность сделать и более точное описание этого растения, отличающегося, особенно в опытных условиях, исключительной плодовитостью. Данные о расположении плодов на побегах не сходятся с указаниями на это во „Флоре СССР" (т. 8, 1939). Там сказано: „... нижние некоторые одногнездные около) 4—5 мм дл. и шир., иногда их нет, прочие двугнездные около 8 мм дл. и шир.".

Наши наблюдения показали преобладание двугнездных, двусемянных раскрывающихся стручочков, располагающихся на всех основных побегах. Центральный побег несет на себе обычно крупные раскрывающиеся стручочки и обязательно односемянные нераскрывающиеся, которые располагаются или внизу, или в верхней части побега, или перемежаются с раскрывающимися, но ближе к основанию. Сильные боковые побеги имеют почти такое же расположение плодиков, т. е. с явным количественным преобладанием двугнездных раскрывающихся. Остальные побеги несут до 50% односемянных стручочков, а некоторые и до 100%, причем в распределении раскрывающихся и нераскрывающихся плодиков нет строгой определенной закономерности.

Крылотычинник высевался в 1941—1942 гг. в открытом грунте на грядках Ботанического сада Узбекского Гос. университета в Самарканде. В 1941 г. посев был произведен в обычных, нормальных условиях в двух вариантах: а) семенами раскрывающихся многосемянных стручочков (посев 11 III, сбор 7 VI), — всходы многосемянных плодов были дружные, растения развивались хорошо и дали более мощные экземпляры, чем в природных условиях; б) семенами односемянных стручочков в ящиках, в оранжерее в 1941 и 1942 гг. Этот посев не дал всходов; те же результаты получились при посеве в грунт в 1942 г. Однако нормальный вид и набухание семян в чашках Петри говорили о том, что они должны обладать всхожестью. Надо полагать, что плоды и семена нуждаются в особой предпосевной обработке и в природных условиях дают, очевидно, всходы после естественной стратификации.

Обратимся сейчас к опытным посевам 1942 г. О результатах посева семенами односемянных стручочков уже было сказано выше. Посев семенами двугнездных, многосемянных плодиков был проведен в четырех вариантах, по 20 экз. в каждом; посев 2 IV, сбор семян 30 VI 1942.

Варианты опыта: 1) при нормальном увлажнении; 2) при нормальном увлажнении, но при поливе удобрением (свежий настой конского и ослиного навоза); 3) при недостаточном увлажнении; 4) при удалении центрального побега в начале цветения.

Растения первого варианта (при нормальном увлажнении) не дали почти никаких отклонений от нормы, если не принимать во внимание общее увеличение количества плодов при выращивании в опытных условиях, на грядках. В среднем на растении плодиков было 270—280 (в природных условиях 75—200).

Растения второго варианта (при нормальном увлажнении, но при поливе удобрением в период цветения и плодообразования) получились более мощные, чем обычно, с общим резким увеличением количества плодов — в среднем 660 на растении (280 при нормальных условиях). Соотношение в распределении стручочков приближалось к обычному, отличаясь лишь незначительным преобладанием двугнездных, многосемянных раскрывающихся плодов (70% вместо 67%).

В третьем варианте (при недостатке влаги) растения получились со значительным отклонением от нормы, т. е. от первого варианта и особенно от второго. Отклонение выразилось и в общем количестве стручочков, и в соотношении их: из общего количества 206 плодиков односемянных было 91, т. е. 44%, многосемянных, раскрывающихся — 115, т. е. 56%.

Следовательно, недостаток влаги вызвал довольно резкое изменение в соотношении плодиков в сторону увеличения односемянных, нераскрывающихся стручочков.

Еще большее отклонение от нормы наблюдалось у растений четвертого варианта (при удалении центрального побега). Хотя общее количество незначительно превышало норму (314 вместо 280), но в соотношении плодиков наблюдалось резкое изменение: из общего количества

314 стручочков на растении односемянных было 155, т. е. 49%, многосемянных, раскрывающихся 169, т. е. 51% (см. табл. 1). Особых изменений в распределении стручочков не наблюдалось; односемянные нераскрывающиеся плодики преобладали, как обычно, на крайних боковых побегах. Удаление центрального побега в период цветения, естественно, ухудшило условия питания всего растительного организма и отразилось, прежде всего, на соотношении плодиков в сторону резкого увеличения односемянных нераскрывающихся стручочков. У нормально питающихся растений мы наблюдали 33% нераскрывающихся плодиков, в четвертом варианте количество их возросло почти до половины (49%; процент подсчитывался из расчета 10 экз. по каждому варианту).

ТАБЛИЦА 1

Количественные соотношения типов плодов гетерокарпного растения *Aethionema carneum* (Soland.) B. Fedtsch. при различных вариантах опыта

(Данные опытных посевов в открытом грунте на грядках университетского Ботанического сада в Самарканде в 1942 г.)

Количественное варьирование типов плодов	Количество плодов на одном растении по вариантам опыта			
	при нормальном увлажнении	при применении удобрений	при недостаточном увлажнении	при удалении центрального побега в начале цветения
Среднее количество плодов обоих типов на растении	278(100%)	660(100%)	206(100%)	314(100%)
Односемянных, одногнездных, нераскрывающихся плодов	92(33%)	198(30%)	91(44%)	155(49%)
Многосемянных, двугнездных, раскрывающихся	186(67%)	462(70%)	115(56%)	159(51%)

Такое преобладание нераскрывающихся стручочков можно также отнести за счет удаления центрального побега как такового, так как он несет, обычно, почти исключительно только раскрывающиеся плодики. Удаление центрального побега стимулировало развитие большего количества боковых побегов, находящихся в худших условиях питания, чем центральный побег, и несущих обычно большое количество нераскрывающихся стручочков.

Можно сказать, что опыты над *Ae. carneum* (Soland.) B. Fedtsch., проводившиеся в течение одного сезона (1942 г.), дали характерные результаты: недостаток влажности резко изменил количественное соотношение плодов на растении в сторону преобладания нераскрывающихся односемянных стручочков. Аналогичные результаты получились и при удалении центрального побега. Полученные результаты ясно показывают, какие факторы среды могли вызвать появление закрытоплодных стручочков среди двугнездных, раскрывающихся, многосемянных, требующих лучших условий почвенного питания и бо́льшего количества влаги, чем нераскрывающиеся односемянные. Наличие последних в незначительном количестве на центральном побеге и на сильных боковых не противоречит результатам опыта и сделанным на основе их выводам.

Одновременно велись параллельные опыты с *Calendula officinalis* L. В испытание были взяты 5 форм семянок: три основные и две проме-

жуточные, но достаточно характерные. Полиморфизм плодов связан с краевыми пестичными цветками, так как срединные обоеполые стерильны.

10 IV 1941 и 4 V 1942 были произведены опытные посевы семян всех пяти типов. Всхожесть семян в среднем колебалась от 40 до 65%. Семена личинкообразных плодов дали всходы на 6—7 дней позже лодочкообразных и краевых, процент всхожести их был ниже (табл. 2). Наши данные противоположны тем, которые приводит в своей работе Ф. П. Любич (1948), где автор, не подтверждая экспериментальными данными, говорит: „... у сложноцветных обычно лучше прорастают семянки центральной части корзинки и хуже краевые".

ТАБЛИЦА 2

Варьирование плодов гетерокарпного растения *Calendula officinalis* L.

(Данные опытных посевов в открытом грунте на грядках университетского Ботанического сада в Самарканде в 1941—1942 гг.)

Форма плодов	Среднее количество плодов в корзинке	Величина семян (в мм)		Всхожесть семян	Период прорастания семян (на который день после посева)
		длина	ширина		
Изогнутые, с зацепками (краевые)	5	7.5	1.2	60% (24 из 40)	12—14
Лодочкообразные, с широким цельным крылом	6	8.3	1.5	65% (26 из 40)	10—14
Промежуточный тип (между первым и вторым), с неровным крылом	3	7.8	1.2		(Посевов не было произведено)
Личинкообразные с цельным крылом (центральные)	7	6.0	0.8—0.9	40% (16 из 40)	17—22
Личинкообразные без крыла (центральные)[1]	8	4.0	0.8—0.9	40% (16 из 40)	17—22

Более рослые растения были выращены из лодочкообразных и изогнутых краевых плодов; их корзинки были хорошо развиты — в противоположность тому, что наблюдалось при проращивании семян из личинкообразных плодов: в этом случае корзинки были недоразвиты и не имели краевых семянок.

Такое различие во всхожести и дальнейшем развитии, очевидно, связано с величиной семян и наличием в них большего или меньшего количества питательных веществ (табл. 2).

Плоды и семена гетерокарпных видов обладают различными анатомоморфологическими особенностями, неодинаковым количеством питательных веществ в семенах и отсюда, надо полагать, различными физиологическими свойствами. Это проверено нами на ряде объектов и, в частности, на видах *Diptychocarpus strictus* (Fisch.) Trautv., *Isatis Boissieriana* Rchb., *Calendula officinalis* L.

Отмеченные выше различия семянок гетерокарпного вида ноготков (табл. 2) влияют на жизнедеятельность плодов и семян и сохранность

[1] Корзинки, получившиеся из семян личинкообразных плодов, не имели краевых семянок и были меньше по размерам.

их в почве, определяют неодинаковую энергию прорастания, дают различный диапазон всхожести и дальнейшего развития, и, таким образом, приводят к дифференцированному обсеменению.

Необходимо также отметить, что корзинка *Calendula officinalis* L., как и ряда других гетерокарпных видов семейства сложноцветных, заключает в себе наибольшее разнообразие форм семянок, что является выражением экономного расходования пластических веществ растительным организмом, выработавшегося в результате естественного отбора.

Плоды и семена подопытного вида *Diptychocarpus strictus* Trautv., как уже было отмечено, различаются достаточно резко выраженными анатомо-морфологическими особенностями. Двоякого рода плоды (стручки раскрывающиеся и стручки не раскрывающиеся, а разламывающиеся на членики), различия в некоторых особенностях семян (белая кайма, ослизняющаяся во влажных условиях у семян раскрывающихся стручков, и почти полное отсутствие ее у семян из плодов другого типа, содержащих большее количество губчатой и механической ткани) дают основание предполагать, что они также служат для различного обсеменения, как и плоды и семена гетерокарпных видов из семейства Сложноцветных.

На основе приведенных нами опытных данных и наблюдений, а также некоторого литературного материала по обсуждаемому вопросу можно притти к следующим выводам.

1. Наличие разных плодов (гетерокарпия) у индивидуумов одного и того же вида — явление достаточно распространенное, является биологическим приспособлением к дифференцированному обсеменению, оно представляет несомненный интерес с общебиологической точки зрения и должно привлечь внимание практиков.

2. В образовании гетерокарпных форм решающую роль играли факторы среды, условий существования растительного организма. Возникшие различия в анатомо-морфологическом строении и физиологических особенностях плодов и семян гетерокарпных видов, несомненно, связаны с их различными биохимическими свойствами и сохранностью их в почве; они являются основой для дифференцированного обсеменения и, таким образом, убеждают нас в том, что разноплодие (гетерокарпия) является приспособительным и прогрессивным признаком у покрытосеменных растений.

3. На протяжении всей истории культурного земледелия и садоводства разноплодие (гетерокарпия в широком, общем понимании этого термина) всегда давало материал для отбора наиболее ценных плодов и семян. Необходимо также в целях борьбы с сорняками принять во внимание интересные и важные по своему значению соображения Ф. П. Любич (1948) об исследовании и установлении путей видообразования у сорных растений на основе разноплодия.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г. (1932). Анатомия растений и селекция. Соц. растениеводство, 3. — Баранов П. А. (1940). Проблема крайних условий среды в разрешении вопросов освоения новой территории. В сб. „Растение и среда", Изд. АН СССР. — Благовещенский А. В. (1941). Новые перспективы сравнительной физиологии процессов синтеза у растений. Изд. АН СССР. — Лысенко Т. Д. (1950). Новое в науке о биологическом виде. Сельхозгиз. — Любич Ф. П. (1948). Разноплодие у растений и его значение в процессах видообразования. Журн. Московск. общ. испытат. природы, *53*, 6. — Монюшко В. А. (1937). Половые формы цветковых растений и закономерности в их географическом происхождении. Изд. ВАСХНИЛ. — Попов М. Г. (1927). Географо-морфологический метод систематики и гибридизационные процессы в природе. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., *17*, 1. — Тимирязев К. А. (1932). Исторический метод в биологии. — Флора СССР (1939) *8*.

Д. Н. Данилов

ВЛИЯНИЕ ПЛОДОНОШЕНИЯ НА СТРУКТУРУ ГОДИЧНОГО СЛОЯ У ЕЛИ (PICEA EXCELSA LINK)

С 9 рисунками

(Получено 17 VI 1952)

Физико-механические свойства древесины, форма ствола и величина прироста у хвойных пород связаны с шириною годичного слоя и соотношением в нем поздних и ранних трахеид. Этим определяется важность изучения влияния различных факторов на величину годичного слоя и его структуру. Известно, что обильное плодоношение производит угнетающее действие на прирост дерева. Однако это явление мало изучено с количественной стороны. Если влиянию лесорастительных условий на строение древесины посвящена уже достаточно обширная литература, обзор которой содержится в работах С. И. Ванина (1949), А. А. Яценко-Хмелевского (1948) и Эрландсона (Erlandsson, 1936), то по вопросу связи между плодоношением и приростом (на русском языке) имеется лишь несколько оригинальных работ (Кобранов, 1907, 1922). Не нашел отражения этот вопрос и в трудах совещания по изучению строения и физико-механических свойств древесины древесных пород СССР, созванного Институтом леса АН СССР (1949). Этот пробел следует признать существенным, так как без учета влияния периодически повторяющихся семенных лет на ширину слоев и равномерность их распределения нельзя изучать связи между приростом и качеством древесины, с одной стороны, и почвенными, климатическими и другими факторами среды, с другой. Это может повести к большим методическим погрешностям.

Исследуя строение годичных слоев у ели в семенные и неурожайные годы, мы попытались установить степень зависимости ширины годичного слоя и его структуры от акта плодоношения. Полученные результаты кратко излагаются ниже.

Наблюдения велись на постоянной пробной площади размером 0.25 га, заложенной в 1935 г. в Михайловской даче Харовского лесхоза Вологодской области. Таксационные элементы насаждения: состав 9Е1Б + Ос, возраст 90 лет, средний диаметр 22 см, средняя высота 23 м, бонитет II, полнота 0.8, число стволов на гектар 820. Тип леса — P. purohylocomiosum — ельник чистый зеленомошник.

В течение шестнадцати лет ежегодно на каждом дереве пробной площади производилась глазомерная, с помощью бинокля, оценка урожая шишек по пяти градациям: шишек нет, шишек мало (до 40 шт.), среднее количество (от 40 до 100 шт.), много (от 100 до 200 шт.) и чрезвычайно много (более 200 шт.). За период наблюдения было три семенных года: 1937, 1941 и 1947. Кроме того, по количеству старых шишек, сохранившихся на деревьях и под деревьями, был учтен обиль-

ный урожай 1933 г., и только по опросным, вполне достоверным данным был фиксирован 1928, семенной год.

Для изучения прироста было срублено разновременно 94 модельных дерева, в том числе: 46 — в охранной полосе пробной площади в 1937 г., 10 — на пробной площади в 1940 г. и 38 моделей на пробной площади в 1950 г. В качестве моделей выбирались деревья, имевшие много или чрезвычайно много шишек в семенные годы (75 деревьев), и деревья с единичными шишками или совершенно не плодоносившие в эти годы (19 деревьев). Сопоставление прироста у этих двух групп деревьев, выросших рядом, в одинаковых лесорастительных условиях и отличавшихся только по урожайности шишек, дало возможность рассматривать влияние плодоношения на прирост древесины, вычленив его из совокупности других факторов среды. Все модельные деревья рубились в октябре и ноябре, т. е. после полного окончания периода вегетации.

Возраст, диаметр и высота модельных деревьев характеризовались следующими величинами (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Показатели	Крайние значения	M	±m	±σ	V
Возраст (лет)	60—220	104	4.3	42.0	40
Диаметр (в см)	16— 40	24.0	0.5	5.2	22
Высота (в м)	19— 30	24.0	0.4	2.6	11

Сравнительно сильное варьирование возраста и толщины модельных деревьев объясняется разновозрастностью насаждения, пройденного в прошлом выборочной рубкой. Сходство средних значений возраста, диаметра и высоты для моделей и для пробы в целом указывает на то, что взятые модели правильно отражают общую совокупность деревьев в насаждении.

Для измерения ширины годичных слоев у каждого модельного дерева на высоте 1.3 м и по средине ствола выпиливались сплошные кружки толщиною 2.0—2.5 см. В лаборатории кружки распиливались по диаметру, идущему с севера на юг, и по хорде, отстоящей от этого диаметра на 3—4 см. Ребра полученных брусков косо срезались острой бритвой. После окраски древесины флороглюцином для каждого годичного слоя по северному и южному радиусам определялась ширина ранней и поздней зон и подсчитывалось число рядов трахеид. Измерения велись под микроскопом R. Fuess, позволявшим делать отсчеты с точностью до одного микрона при боковом освещении объекта.

Остановимся предварительно на некоторых общих закономерностях строения годичных колец у ели, проверенных на нашем материале.

Сопоставление ширины годичных слоев с северной и южной сторон ствола у 27 моделей дало результаты, показанные в табл. 2.

Выявилось почти точное совпадение ширины слоев и их структуры, а также диаметра ранних (37—38 μ) и поздних (21 μ) трахеид по северному и южному радиусам. Учитывая это, мы из двух измерений каждого годичного слоя вычисляли среднюю величину, которой и пользовались для всех расчетов. Отсутствие существенной разницы в анатомическом строении древесины северной и южной стороны ствола ели отмечалось И. С. Мелеховым (1934) и Н. Л. Коссович (1935).

ТАБЛИЦА 2

Направление	Ширина годичного слоя (в мм)		Ширина поздней древесины (в %)	Число рядов трахеид в годичном слое		Рядов поздних трехеид (в %)
	M	±m		M	±m	
Северное	0.89	0.02	20	27.5	0.7	32
Южное	0.90	0.02	21	28.0	0.7	32

Размеры годичных колец изменяются по высоте ствола. Мы вычислили основные показатели для срезов на высоте груди и по средине ствола (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Место взятия образца	Ширина годичного слоя (в мм)		Ширина поздней древесины (в %)	Число рядов трахеид в годичном слое		Рядов поздних трахеид (в %)
	M	±m		M	±m	
На высоте груди .	0.79	0.03	25	26	0.9	36
На середине ствола	0.99	0.03	23	32	1.0	34

Более энергичный рост наблюдался на середине ствола, где число рядов трахеид в годичных слоях и общая ширина слоев были больше. Радиальный же диаметр трахеид в обоих случаях оставался одинаковым, равным 36 μ у ранних и 20—21 μ у поздних трахеид. В. Е. Вихров (1950) показал, что у дуба ширина годичных слоев изменяется по высоте ствола в зависимости от условий местопроизрастания: у нагорного дуба она от основания к середине ствола увеличивается, у пойменного изменяется незначительно, а у дуба на солонцеватых почвах уменьшается. Существенное влияние на величину годичных колец в различных по высоте частях ствола оказывают также другие факторы, например полнота и возраст насаждения, но сравнительных данных по этому вопросу в литературе мало.

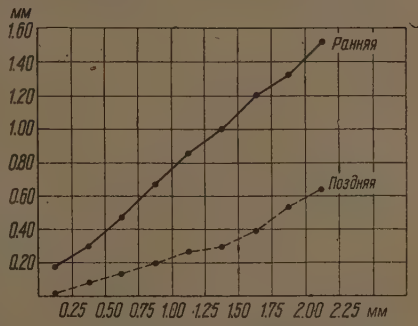


Рис. 1. Зависимость ширины ранней и поздней древесины от ширины годичного слоя.

На оси абсцисс — ширина годичного слоя, на оси ординат — ширина древесины.

Между шириною годичного слоя и его структурой существует закономерная связь. Увеличение ширины годичного слоя происходит за счет как ранней, так и поздней древесины (рис. 1). Чем шире годичный слой, тем лучше развита в нем зона поздней древесины. Однако возрастание ширины поздней части слоя идет не строго пропорционально общей величине кольца, поэтому кривая, выражающая процент поздней древесины в годичных слоях разного размера, имеет вид ломаной линии (рис. 2). Число рядов поздних трахеид в рассматри-

ваемом ряду изменялось от 2.5 в слоях самых узких до 26 в широких слоях, а ранних трахеид соответственно — от 6 до 37. Одновременно с этим происходило увеличение радиального диаметра трахеид (табл. 4).

Аналогичная зависимость между шириной годичного слоя и его структурой установлена В. Е. Вихровым (1949) для лиственницы. Большую изменчивость размеров трахеид и числа рядов их в кольце прироста одного 1948 г. наблюдала Т. А. Мелехова (1949) у восьми елей, взятых из Исакогорского учебно-опытного лесхоза Архангельской области.

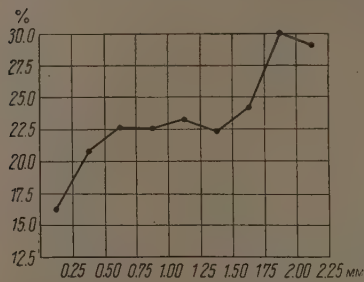


Рис. 2. Процентное содержание поздней древесины в зависимости от ширины годичного слоя.
На оси абсцисс — ширина годичного слоя, на оси ординат — содержание поздней древесины.

Ширина годичных слоев у исследованных моделей варьировала в зависимости от класса развития деревьев, их возраста, положения кроны в пологе древостоя, а также от особенностей метеорологических условий отдельных лет. И. С. Мелехов (1949) показал, что строение древесины сосны и ее физико-механические свойства на Европейском севере зависят, кроме того, от типа леса, что содержание поздней древесины наибольшее в зеленомошниках и наименьшее в сфагновом сосняке. А. Н. Шатерникова (1929), исследовавшая влияние различного стояния грунтовых вод на анатомическое строение сосны, пришла к выводу, что древесина ствола оптимальных сосен обладает наиболее крупными элементами, что с понижением бонитета размеры трахеид уменьшаются, достигая минимума у болотных сосен. Аналогичные результаты были получены Б. Д. Жилкиным (1936) для сосновых насаждений Брянской области. В. Е. Вихров (1949) установил, что у лиственницы из Архангельской области зависимость между шириною годичного слоя и шириной поздней его части характеризуется высоким коэффициентом корреляции.

ТАБЛИЦА 4

Ширина годичных слоев (в мм)	Радиальный диаметр трахеид (в μ)		
	поздних	ранних	средний
До 0.25	16.1	29.7	25.9
0.26—0.50	17.7	32.6	27.6
0.51—0.75	19.9	33.4	29.0
0.76—1.00	20.2	37.1	31.3
1.01—1.25	20.9	37.1	31.5
1.26—1.50	21.6	38.5	32.7
1.51—1.75	22.4	39.0	33.1
1.76—2.00	24.0	39.9	33.3
2.01—2.25	24.0	40.5	33.8

Таким образом, можно заключить, что снижение прироста древесины у хвойных, при неблагоприятных условиях роста, идет по линии сокращения числа рядов как ранних, так и поздних трахеид, что вместе с этим происходит снижение радиального диаметра трахеид, что уменьшение поздних элементов древесины в годичном слое происходит относительно быстрее, в результате чего процент поздней древесины в узких годичных кольцах снижается. Яценко-Хмелевский считает, что в реакции дерева на условия среды нет специфичности, что изменения в годичном слое, происходящие под влиянием засушливой погоды, ничем не отличаются от изменений, вызываемых в нем поражением насекомыми или другим каким-либо фактором. Посмотрим, как действует

на прирост по толщине обильное плодоношение, ограничивающее питание камбия запасными веществами.

С этой целью сопоставим ширину слоев за отдельные годы с многолетней средней, вычисленной для всех моделей, имевших много и чрезвычайно много шишек в семенные годы. На рис. 3 можно видеть, что 5 семенных лет (1928, 1933, 1937, 1941, 1947) характеризовались минимальным приростом, что следующие за ними годы (за исключением 1929) также оставили следы угнетения роста, что из всех других неурожайных лет с приростом ниже средней нормы существенно (на 15%) отклонялся от нее только засушливый 1939 год. Вследствие мелкого залегания корневой системы ели последняя должна быть чувствительнее к засухам, чем сосна.

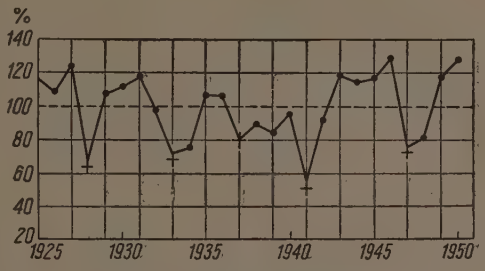


Рис. 3. Отклонение ширины годичных слоев от многолетней средней, принятой за 100%, в семенные (+) и в неурожайные (·) годы.

Еще более рельефно влияние плодоношения на прирост вырисовывается при детальном рассмотрении ширины годичного слоя и его структуры в семенные, в предшествующие им и в последующие за ними годы (табл. 5).

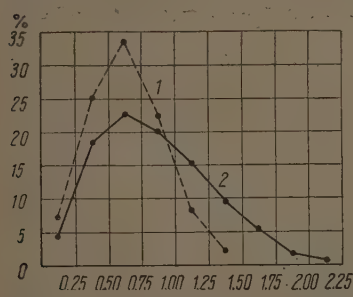


Рис. 4. Распределение годичных слоев по ширине в семенные (*1*) и в неурожайные (*2*) годы (в %).

На оси абсцисс — ширина годичного слоя.

Основное отклонение и коэффициент вариации показывают, что годичные слои варьировали в больших пределах, особенно в неурожайные годы. Наглядно это изображено на рис. 4. Если ширина слоя в семенные годы не превышала ни у одной из моделей 1.50 мм, то в неурожайные годы она достигала в некоторых случаях 2.25 мм. Но как бы ни различалась величина годичных колец у отдельных моделей, кольца, отложенные в семенные годы, у них всегда были уже колец предшествующих лет. Это дало основание для совместной обработки всего материала.

ТАБЛИЦА 5

Годы	Ширина годичного слоя (в мм)		±σ	V	Ширина зоны поздней древесины (в %)
	M	±m			
Годы, предшествующие семенному . .	0.97	0.05	0.44	45	20
Годы семенные . . .	0.61	0.03	0.27	44	14
Годы, следующие за семенными	0.77	0.04	0.33	43	21

Величина падения прироста в отдельные семенные годы показана на рис. 5, где ширина годичных слоев в предшествующий и последую-

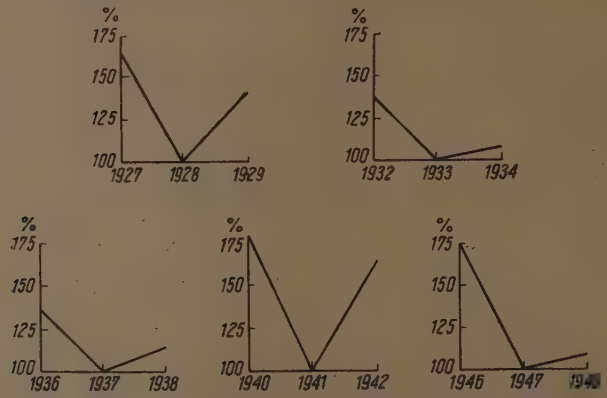


Рис. 5. Ширина годичных слоев в предурожайные и послеурожайные годы (в % к ширине слоев в семенные годы, принятой за 100).

щие годы выражена в процентах к ширине слоя в урожайный год, принятой за 100. Можно видеть, что в предшествующие годы кольца были шире, чем в год обильного плодоношения, на 35—78%, в среднем на 59%. В годы, следующие за урожайными, ширина годичного слоя увеличивалась на 8—65%, в среднем только на 26%. Прирост этих лет, всегда значительно более низкий, чем прирост в годы предурожайные, несет на себе следы угнетения.

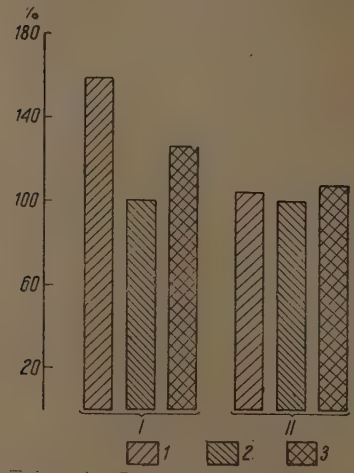


Рис. 6. Средняя ширина годичных слоев в предурожайные и послеурожайные годы (в % к ширине слоев в семенные годы) у плодоносивших (*I*) и не плодоносивших (*II*) деревьев.

Годы: *1* — предурожайные, *2* — семенные и *3* — послеурожайные.

В том, что главной причиной резкого снижения ширины годичных слоев в семенные годы является акт обильного плодоношения, а не другие факторы, можно убедиться, рассматривая ход прироста за эти же годы у деревьев не плодоносивших, срубленных на этой же пробной площади, т. е. выросших в одних и тех же условиях (рис. 6). Неурожайные деревья дали сравнительно небольшое колебание величины годичных колец, в среднем в пределах 5—8%. Еще большая равнослойность в эти годы наблюдалась у березы и осины, взятых из данного насаждения. Это косвенно говорит о том, что метеорологические условия в сопоставляемые годы не имели резких отклонений от средней нормы, что, следовательно, не они вызвали такое сильное сужение годичного кольца у плодоносивших деревьев.

Одновременно с уменьшением общей ширины годичного слоя в семенные годы происходит сокращение зоны поздней древесины. Так как

это сокращение идет относительно быстрее, чем уменьшение ранней части слоя, то процент поздней древесины в годичных кольцах, отложенных в урожайные годы, резко падает (табл. 5). Если до и после плодоношения процент поздней древесины равнялся, в среднем, 20—21, то в семенные годы он снижался до 14. Слабое развитие поздней древесины — это диагностический признак для годичных слоев, образованных в условиях обильного плодоношения. Даже при равной величине колец процент поздней древесины в них всегда значительно меньше, чем в кольцах неурожайных лет. Это было проверено нами на большом материале (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Ширина годичных слоев (в мм)	Ширина зоны поздней древесины (в % к общей ширине годичного слоя)	
	в неурожайные годы	в семенные годы
До 0.25	16.3	12.1
0.26—0.50	20.8	12.2
0.51—0.75	22.6	12.8
0.76—1.00	22.5	13.9
1.01—1.25	23.1	16.3
1.26—1.50	22.3	20.7

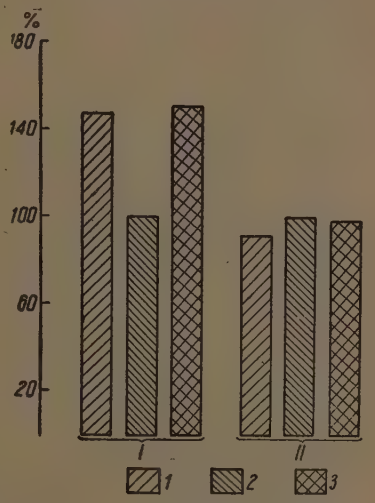


Рис. 7. Развитие поздней древесины в слоях предурожайных и послеурожайных лет сравнительно с содержанием ее в слоях семенных лет у плодоносивших (*I*) и не плодоносивших (*II*) деревьев.

Годы: *1* — предурожайные, *2* — семенные и *3* — послеурожайные.

Следовательно, изменения, происходящие в годичных слоях под влиянием плодоношения, отличаются количественно от изменений, вызываемых другими факторами.

Эта разница обнаруживается и при сравнении годичных слоев, отложенных в семенные годы деревьями, обильно плодоносившими, и деревьями, не плодоносившими совершенно (рис. 7). Деревья, не имевшие шишек, в эти годы не только не снизили процента поздней древесины, но даже увеличили его несколько по сравнению с предыдущим и последующим годами. Деревья же, обильно плодоносившие, образовали кольца прироста с резко сниженным процентом поздней древесины. Поздняя древесина обладает лучшими механическими свойствами. Поэтому плодоношение, связанное с уменьшением ширины поздней части годичного слоя, должно отрицательно сказываться на качестве древесины.

Число рядов трахеид в сопоставляемых годичных кольцах изменялось пропорционально их ширине. Если в семенные годы оно равнялось в среднем 19 ± 1, то в предурожайные годы достигало 30 ± 1.5, а в послеурожайные 24 ± 1.0. Число рядов трахеид, как и общая ширина годичных слоев, сокращалось в годы высокого урожая семян, примерно, на $^1/_3$. При этом соотношение ранней и поздней древесины в приросте семенных лет нарушалось в сторону относительно большего сокращения поздней древесины. Поэтому при одинаковой среднеарифметической величине радиального диаметра трахеид в кольцах урожайных и неурожайных лет действительные размеры ранних и поздних трахеид в них были различные. Если в предшествующие годы диаметр

ранних трахеид определялся в 37.0 μ, а в последующие 38.2 μ, то в семенные годы он достигал только 35.6 μ. Если диаметр поздних трахеид в годы обильного плодоношения равнялся 17.6 μ, то в смежные с ним годы он поднимался до 19.8—20.7 μ.

Особенно характерно для древесины семенных лет уменьшение диаметра поздних трахеид. Это хорошо обнаруживается при сопоставлении размеров трахеид в годичных слоях равной ширины, образованных в семенные и неурожайные годы (табл. 7).

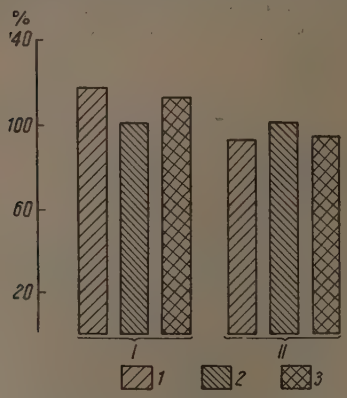


Рис. 8. Радиальный диаметр поздних трахеид в предурожайные и послеурожайные годы в процентах к величине диаметра в семенные годы у плодоносивших (*I*) и не плодоносивших (*II*) деревьев.

Годы: *1* — предурожайные, *2* — семенные, *3* — послеурожайные.

ТАБЛИЦА 7

Ширина годичных слоев (в мм)	Радиальный диаметр трахеид (в μ)	
	в неурожайные годы	в семенные годы
До 0.25	16.1	12.8
0.26—0.50	17.7	15.6
0.51—0.75	19.9	16.7
0.76—1.00	20.2	18.1
1.01—1.25	20.9	18.9
1.26—1.50	21.6	20.7

Чем уже годичные слои, чем хуже условия роста, тем сильнее сказывается угнетающее действие плодоношения на размеры анатомических элементов кольца.

Убедиться в том, что сужение поздних трахеид происходит в результате проявления у дерева обильного цветения и плодоношения, а не действия метеорологических факторов или других каких-либо причин, можно, сопоставив средние диаметры поздних трахеид у деревьев плодоносивших и не плодоносивших, выросших рядом, т. е. в одних и тех же лесорастительных условиях (рис. 8). У группы деревьев, не имевших шишек, ширина поздних трахеид не только не снизилась в семенные годы, но даже несколько (на 6—7%) повысилась по сравнению со смежными годами. Следовательно, и на ширину трахеид обильное плодоношение накладывает заметный отпечаток. Годичные слои представляют своеобразную летопись, в которой записана вся история дерева, в том числе и периодичность семенных лет.

Какой же величины достигает общая потеря насаждения на текущем приросте древесины при урожае семян? В семенные годы на гектаре исследуемого елового насаждения насчитывалось в среднем 210 деревьев, имевших много и чрезвычайно много шишек, 140 деревьев со средним урожаем и 190 деревьев со слабым плодоношением. В качестве моделей выбирались деревья только первой категории. Поэтому мы можем точно подсчитать снижение прироста лишь для деревьев, обильно плодоносивших. При среднем диаметре без коры на половине высоты ствола, равном 18.5 см, при средней высоте в 24 м, при ширине годичных слоев в урожайные и следующие за ними годы 0.61 мм и 0.77 мм и в остальные неурожайные годы — 1.03 мм текущий прирост каждого из этих деревьев составлял 14.5 дм в годы, предшествующие семенным, 8.5 дм в урожайные годы и 10.8 дм в годы, следующие за урожай-

ными. Следовательно обильное плодоношение вызывает уменьшение текущего прироста по сравнению с нормальным на 6.0 дм у одного дерева. В пересчете на гектар это составит 1.26 м³, не считая потери на приросте у деревьев, имевших среднее и малое количество шишек.

Но отрицательное действие плодоношения проявляется и на приросте в следующие годы. Оно снижает текущий прирост в первый год на 3.7 дм у одного дерева, или на 0.78 м³ на гектар насаждения. Если учесть, что семенные годы у ели в Вологодской области повторяются через 3—4 года, то нетрудно определить, что в еловом лесу к столетнему возрасту потери на приросте только у деревьев двух первых классов развития, т. е. у наиболее ценных стволов в насаждении, достигают по этой причине 40—50 м³ на гектар.

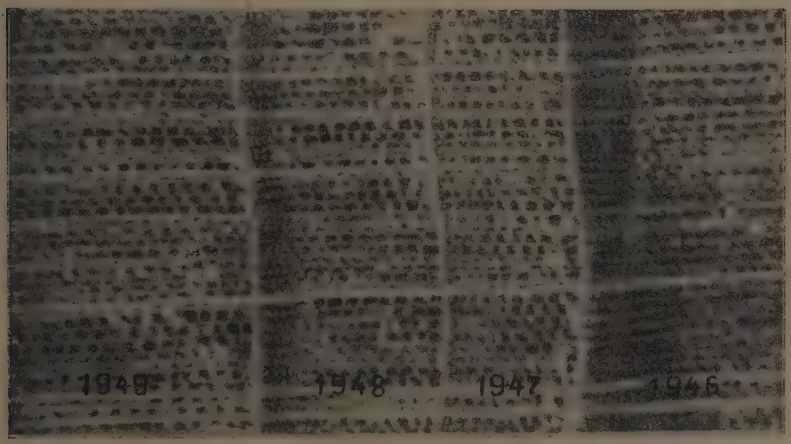


Рис. 9. Микрофотография годичных слоев ели, отложенных в семенной (1947) и смежные с ним неурожайные годы. Класс развития дерева — 1. Возраст — 210 лет. (Увел. 48).

Под влиянием плодоношения прирост падает не только по толщине и по высоте ствола, но также в ветвях и побегах. Н. П. Кобранов (1907) наблюдал в Никольском лесничестве Черниговской губернии, что у сосны развитие шишек задерживает рост верхушечного бокового побега в длину на 10%. Этот же автор установил (Кобранов, 1922), что в Мариупольском лесничестве урожай крылаток понижает прирост по высоте у молодых американских ясеней в среднем около 35%, что падение прироста обусловливается не только затратами на производство семян, но также сокращением листовой поверхности вследствие метаморфоза листостебельных побегов в цветочные и плодовые.

Одновременно с потерей деревьями 35—40% текущего прироста в семенной год и 20—25% прироста в первый послеурожайный год у них нарушается равномерность сложения древесины. Широкие кольца предурожайных лет сменяются при этом одним-двумя узкими кольцами с меньшим процентом поздней древесины (рис. 9). Это ухудшает механические свойства древесины и снижает ее ценность.

Если обильное плодоношение, повторяющееся 20—25 раз до наступления спелости древостоя, с хозяйственной точки зрения не нужно и даже вредно, то естественно поставить вопрос о том, что для увеличения прироста древесины и для получения более равнослойного

материала необходимо создать насаждения из малоурожайных форм, которые могут быть выделены в пределах каждого вида. Изменчивость деревьев в лесу по интенсивности плодоношения огромна, и связана она не только с неоднородностью индивидуальных участков почвы, неодинаковой освещенностью и другими различиями в условиях жизни деревьев, но и с особенностями наследственных данных. В этом мы могли убедиться при ежегодном подеревном учете плодоношения в течение ряда лет на пяти постоянных пробных площадях, заложенных в еловых насаждениях. На каждой пробной площади было зарегистрировано по нескольку десятков деревьев II и III классов развития, которые в течение всего периода наблюдений характеризовались очень слабым плодоношением. Количество шишек на них даже в семенные годы не превышало десяти штук, хотя по толщине, высоте, развитию и положению кроны в пологе они ничем не отличались от рядом стоящих деревьев, изобиловавших шишками. Но этот вопрос выходит за рамки данного сообщения. Здесь важно было лишь отметить, в каком направлении следует итти при изыскании способов устранения отрицательного влияния плодоношения на структуру годичных слоев у ели.

Результаты нашего исследования могут быть сведены к следующим выводам.

1. С северной и южной стороны ствола у ели откладываются годичные слои, равные по ширине, одинаковые по структуре и анатомическому строению.

2. У елей, выросших в условиях сомкнутого насаждения (полнота 0.8) типа ельник-зеленомошник, на середине ствола образуются слои более широкие (в среднем на 25%), чем на высоте груди.

3. Между шириною годичного слоя и его строением у ели существует закономерная связь: с увеличением числа рядов трахеид в годичном слое диаметр ранних и поздних трахеид возрастает, процент поздней древесины увеличивается.

4. В годы обильного плодоношения ширина годичного слоя у плодоносящих деревьев снижается на 40% по сравнению с шириной кольца в неурожайные годы. Угнетающее действие плодоношения сказывается и на приросте следующего года, понижая его на 25%.

5. В годичных слоях, образовавшихся в семенные годы, процент поздней древесины меньше, чем в слоях смежных лет (на 6—7%).

6. Одновременно с сокращением числа рядов трахеид в урожайные годы происходит уменьшение радиального диаметра ранних и поздних трахеид (на 7—12%) по сравнению с их размерами в предшествующие годы.

7. В результате периодически повторяющихся семенных лет не только уменьшается текущий прирост насаждения, но и нарушается равномерность сложения древесины, т. е. ухудшаются ее механические свойства.

ЛИТЕРАТУРА

Ванин С. И. (1949). Древесиноведение. Гослесбумиздат, 3-е изд. — Вихров В. Е. (1949). Строение и физико-механические свойства ранней и поздней древесины сибирской лиственницы. Тр. Инст. леса АН СССР, *4*. — Вихров В. Е. (1950). Строение и физико-механические свойства древесины дуба в связи с условиями произрастания. М. — Жилкин Б. Д. (1936). К вопросу о влиянии условий местопроизрастания на анатомическое строение, физические и механические свойства древесины сосны. Тр. Брянск. лесн. инст., М., *1*. — Кобранов Н. П. (1907). Влияние плодоношения на рост боковых побегов у сосны (*Pinus silvestris*). Лесной журн., 2. — Кобранов Н. П. (1922). Материалы по исследованию биологии плодоношения искусственно разведенных в степных лесничествах древесных пород. Зап. Воронежск. с.-х. инст., 4, Воронеж. — Коссович Н. Л. (1935). Исследование

различий анатомического строения древесины северной и южной сторон ствола хвойных. Бот. журн. СССР, *XX*, 5. — Материалы совещания по изучению строения и физико-механических свойств древесины древесных пород СССР, созванного Институтом леса АН СССР 17—20 апреля 1948 г. (1949). Тр. Инст. леса АН СССР, *4*. — Мелехов И. С, (1934). Древесина северной ели. Л. — Мелехов И. С. (1949). Значение типов леса и лесорастительных условий в изучении строения древесины и ее физико-механических свойств. Тр. Инст. леса АН СССР, *4*. — Мелехова Т. А. (1949). О формировании годичного слоя ели. Тр. Архангельск. лесотехн. инст. им. В. В. Куйбышева, Архангельск, *13*. — Шатерникова А. Н. (1929). О влиянии различного стояния грунтовых вод в почве на анатомическое строение сосны. Тр. по лесному опытному делу, Л., *2*. — Яценко-Хмелевский А. А. (1948). Принципы систематики древесин. Тр. Бот. инст. АН Армянской ССР, *5*. — Erlandsson S. (1936). Dendro-chronological Studies. Uppsala.

ДИСКУССИИ

Н. В. Павлов

О ВИДООБРАЗОВАНИИ ПУТЕМ ПЕРЕРОЖДЕНИЙ

(Получено 15 II 1953)

Нет нужды напоминать во всех деталях, как обрисовал происхождение видов Ч. Дарвин в своей книге, всемирно прославленной и признанной в первую очередь основоположниками марксизма — К. Марксом и Ф. Энгельсом. Напомним только, что, по учению Ч. Дарвина, образование новых видов происходит за счет обособления разновидностей старых существующих видов, путем дивергенции (расхождения) признаков и вымирания промежуточных форм и в большинстве случаев является довольно длительным процессом.

Т. Д. Лысенко,[1] называя учение Ч. Дарвина плоским эволюционизмом, находит в дарвиновской концепции два слабых места: недоказанность наличия в природе бесчисленного количества переходных форм и невозможность объяснения, иначе как привлечением мальтузианской теории перенаселения, причин вымирания этих промежуточных форм.

Новое объяснение всех процессов, связанных с образованием видов, с наличием у них разновидностей и с возникновением разрывов или граней между видами, и призвано дать учение о видообразовании путем перерождений, разработанное Т. Д. Лысенко. Причиной разрыва между видами является скачкообразный характер перехода от одного вида к другому. Промежуточных форм нет, потому что их никогда и не было, а один вид прямо и непосредственно порождает другой. Таким образом, в понимании Т. Д. Лысенко, гиатус, разрыв, всегда первичен. При изменении формы движения с эволюционной на революционную, вследствие непрерывности в ходе развития, обязательно возникает гиатус и служит как бы отпечатком скачкообразного характера возникновения нового вида из какого-то уже бывшего старого. В противоположность этому при трактовке гиатусов плоским эволюционизмом (дарвинизмом) первичными являются многочисленные, мало отличающиеся переходные разновидности, а позднее, когда они в значительной части вымрут, образуется разрыв между крайними формами, следовательно гиатус всегда вторичен.

Развивая такой взгляд на вопрос о происхождении видов, Т. Д. Лысенко базируется на основах диалектического материализма и в особенности на положениях о движении и покое как форме движения, а также на положении о двух видах движения. Еще В. И. Ленин писал, что жизнь и развитие в природе включают и медленную эволюцию и быстрые скачки, перерывы непрерывности. Ленин утверждал, что

[1] Т. Д. Лысенко. Новое в науке о биологическом виде. Сельхозгиз, 1952.

диалектический переход отличается от недиалектического „...скачком. Противоречивостью. Перерывом постепенности".[1] И. В. Сталин еще определеннее формулирует закон о двоякой форме движения. Еще в 1905 г. он указывал: „... диалектический метод говорит, что движение имеет двоякую форму: эволюционную и революционную".[2]

Но значит ли это, что классики марксизма-ленинизма вообще отрицают эволюционную форму движения? Нет, конечно, не значит, ибо в предыдущей цитате обе формы стоят наравне, паритетно. Более того, в позднейшей работе „Марксизм и вопросы языкознания" товарищ Сталин жестоко отчитал товарищей, увлекающихся взрывами, на примере эволюции крестьянства в советском обществе.

Между тем, отвергая эволюционную форму развития, Т. Д. Лысенко пишет: „Мичуринское учение — творческий дарвинизм — понимает развитие не как плоскую эволюцию, а как зарождение в недрах старого противоречащего ему начала нового качества, претерпевающего постепенное накопление своих особенностей и, в процессе борьбы со старым качеством, оформляющегося в новую, принципиально отличную совокупность свойств со своим собственным отличным законом существования".[3]

Несколько дальше Лысенко приходит к прямому отрицанию дарвиновской концепции: „Неверным является утверждение, что разновидность есть зачинающийся вид, а вид — резко выраженная разновидность. Ведь исходя из этой ошибочной формулировки, получается, что между видами и разновидностями якобы нет качественных отличий, граней, и вид является не реально существующим в природе, а придуман ради удобства классификации, систематики. В этом, как уже говорилось, кроется одно из коренных противоречий между теорией плоского эволюционизма и действительностью органического мира. Промежуточных разновидностей между видами не существует не потому, что эти разновидности выпали в процессе внутривидовой борьбы, а потому, что такие промежуточные разновидности в естественной природе не образовались и не образуются".[4]

Наконец, в другой своей работе, посвященной характеристике деятельности О. Б. Лепешинской, Т. Д. Лысенко раскрывает и представление о механизме перерождений, влекущих за собой непосредственное образование одного вида из другого: „Мы себе представляем это дело так: в теле пшеничного растительного организма, при воздействии соответствующих условий жизни, зарождаются крупинки ржаного тела. Но это зарождение происходит не путем превращения старого в новое, в данном случае клеток пшеницы в клетки ржи, а путем возникновения в недрах тела организма данного вида из вещества, не имеющего клеточной структуры, крупинок тела другого вида. Эти крупинки вначале также могут не иметь клеточной структуры, из них уже потом формируются клетки и зачатки другого вида".[5]

В итоге автор констатирует: „... имеющийся материал по вопросу видообразования в растительном мире дает основание говорить о том, что если не все, то многие из существующих (разрядка наша, — *Н. П.*) видов растений в настоящее время могут сызнова порождаться и в соответствующих условиях неоднократно порождаются другими видами, причем один и тот же растительный вид может порождать

[1] В. И. Ленин. Философские тетради. Госполитиздат, 1947, стр. 265.
[2] И. В. Сталин. Анархизм или социализм? 1949, стр. 8.
[3] Т. Д. Лысенко. Новое в науке о биологическом виде. Сельхозгиз, 1952, стр. 10.
[4] Там же, стр. 11.
[5] Там же, стр. 27.

разные близкие ему виды. Например, один и тот же вид — твердая пшеница (*Triticum durum*) может давать как мягкую пшеницу (*T. vulgare*), так и рожь (*Secale cereale*)".[1]

Не будем останавливаться на любопытном противоречии в последней цитате, где идет речь о порождении „разных близких ему видов", а в качестве примера приводится даже порождение другого рода. Кстати сказать, этот пример не является случайной обмолвкой или ошибкой, потому что в беседе с белорусскими колхозниками Т. Д. Лысенко сообщил о подобном же случае родопроизводства, когда рожь перерождается в костер ржаной, никак не могущий быть названным „видом, ей близким", а представляющий также иной род и относящийся даже к иной трибе или подсемейству.

Гораздо важнее другой факт: вся названная концепция о происхождении видов путем перерождения более чем безосновательно называется мичуринским учением и творческим дарвинизмом. Известно, что И. В. Мичурин безоговорочно признавал эволюционный процесс развития природы и свои труды по выведению новых растений направлял лишь на сокращение во времени этого процесса и управление им на пользу человека. Поэтому следует признать, что в своей новой концепции Т. Д. Лысенко далеко отступил от заветов И. В. Мичурина.

Но еще дальше отстоит новая теория видообразования от „творческого дарвинизма", да и дарвинизма вообще. Известная дарвиновская триада, многократно упоминаемая русскими учеными — К. А. Тимирязевым, М. А. Мензбиром и другими, — состоит из трех элементов: наследственность, изменчивость и естественный отбор. Новая концепция Т. Д. Лысенко полностью отрицает наследственность, даже в том объеме, в каком она признавалась на августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. Поскольку „если не все, то многие из существующих видов растений в настоящее время могут сызнова порождаться и в соответствующих условиях неоднократно порождаются другими видами",[2] то совершенно отпадает утверждение, сделанное на сессии, что „воспроизведение себе подобных есть общая характерная черта любого живого тела".[3] Таким образом, дарвиновское понятие наследственности как консервативного фактора, поддерживающего и сохраняющего видовые отличия особей в ряде нисходящих поколений, приносится в жертву динамике видов, их скачкообразным изменениям и перерождениям.

Вместе с тем отпадает и естественный отбор как фактор, накапливающий все целесообразные, адаптивные изменения растений и создающий всю ту гамму поразительной приспособленности, пришлифованности растений к условиям их обитания, которая тогда же на августовской сессии побудила Т. Д. Лысенко сказать, что „организм и необходимые для его жизни условия представляют единство".[4]

Точно так же теряет смысл и положение Т. Д. Лысенко — „Наследственность есть эффект концентрирования воздействий условий внешней среды, ассимилированных организмами в ряде предшествующих поколений".[5] Раз из твердой пшеницы путем перерождения может получаться рожь, а из ржи таким же чудесным образом костер ржаной, то ни о каком отборе, приспособлении и эффекте воздействия

---

[1] Т. Д. Лысенко. Новое в науке о биологическом виде. Сельхозгиз, 1952, стр. 19.

[2] Там же.

[3] Т. Д. Лысенко. О положении в биологической науке. Стенографический отчет сессии ВАСХНИЛ 1948 г. 1948, стр. 28.

[4] Т. Д. Лысенко. Новое в науке о биологическом виде. Сельхозгиз, 1952, стр. 27.

[5] Там же, стр. 33.

условий среды, ассимилированных в предшествующих поколениях, не может быть и речи. Новый вид, а в ряде приведенных выше случаев даже новый род, появляется внезапно, со всей суммой своих биологических свойств, — как некогда сказал В. Л. Комаров по поводу мутаций де Фриза: „... подобно тому, как Минерва явилась из головы Юпитера не только совершеннолетней, но и в блеске бранных доспехов".[1]

В итоге от дарвиновской триады ничего не остается: отпадают наследственность и естественный отбор, а на смену им остается чудовищно гиперболизованная изменчивость, выходящая за рамки не только видов, но и родов. Подобная теория есть даже не ревизия дарвинизма, а сплошное его отрицание.

К сожалению, вышеприведенное высказывание В. Л. Комарова не без основания можно применить к рассматриваемым новым взглядам. По существу, если поискать предшественников этих взглядов, то мы неминуемо натолкнемся на мутационную теорию де Фриза, опубликованную в 1901 г., и несколько предшествовавшую ей теорию гетерогенезиса, или инорождения, С. И. Коржинского (1899). От разбора сходных черт учения Т. Д. Лысенко и этих авторов мы воздержимся, так как это основательно проделано в статье Н. Д. Иванова,[2] но напомним еще одну схожую концепцию, а именно теорию Хайаты — теорию эволюции путем смен. Основа ее заключалась в том, что в горных лесах Японии смена древесных пород в лесу происходит естественным путем, в результате взаимодействия растений: лиственный лес сменяется хвойным, ольховый — грабовым, и т. д. Но факты такого порядка были известны давно, их наблюдал и описывал, в частности, известный русский лесовод Г. Ф. Морозов. Однако никто из авторов не думал строить на таких фактах теорию эволюции, а тем более противопоставлять ее теории Дарвина. Кроме того, — что особенно характерно в концепции Т. Д. Лысенко и роднит ее с теорией смен, — это типичная „эволюция при постоянстве видов", полностью совпадающая с видообразованием „если не всех, то многих из существующих видов растений".

В. Л. Комаров, лично слышавший доклад Хайаты, в его ошибочной и претенциозной теории все же подметил зерно истины. Дело в том, что геологи, палеозоологи и палеоботаники издавна и нередко указывают, что в геологической летописи переход от одной флоры и фауны к другой обычно осуществляется не постепенно, а именно в виде резкой смены, внезапно. Таково, например, появление покрытосеменных растений, исчезновение юрских гигантских ящеров, и т. п. Как известно, подобные наблюдения даже послужили Ж. Кювье основой для теории катастроф. Однако В. Л. Комаров счел нужным внести очень существенную поправку в представление о внезапности. Он говорит: „... это «внезапно» надо понимать с большой крупицей соли: иногда оно означает 3 миллиона лет, иногда больше, иногда меньше. В общем же геологический процесс — вещь медленная".[3]

В огульном отрицании дарвиновской теории Т. Д. Лысенко, конечно, отрицает и значение разновидностей, так высоко поднятых Ч. Дарвином, В. Л. Комаровым и многими другими систематиками. „Разновидности, — говорит он, — это формы существования данного вида, а не ступеньки его превращения в другой вид. Богатство разновидностей

[1] В. Л. Комаров. Флора Маньчжурии. Введение. Тр. СПб. бот. сада, т. XX, 1901, стр. 82.

[2] Н. Д. Иванов. О новом учении Т. Д. Лысенко о виде. Бот. журн., т. XXXVII, 1952, № 6, стр. 825.

[3] В. Л. Комаров. Современное положение дарвинизма. Тр. Общ. марксистов Лен. Гос. универс., 2, 1929, стр. 117.

обеспечивается многогранной экологической приспособленностью данного вида, содействуя его процветанию и сохранению. Чем больше разновидностей имеет тот или другой вид, чем разнообразнее внутривидовые популяции, тем больше обеспечиваются, хотя бы, например, перекрестным опылением, возможности процветания вида и всех его разновидностей".[1]

На то, что в этом рассуждении взаимоотношения вида и разновидностей поставлены с ног на голову, уже обращалось внимание в статье Н. Д. Иванова.[2]

Рассмотрим теперь, какие же факты послужили причиной столь резкого поворота Т. Д. Лысенко от дарвиновского учения. Надо прямо сказать, что факты эти далеко не обильны и многие из них еще недостаточно убедительны. Так, например, вместе с Н. В. Турбиным,[3] мы совершенно отметаем бездоказательные и мало правдоподобные случаи „перерождения" древесных растений: ели в сосну и лещины в граб. Возможность самопрививки или развития чужеродной породы из залетевшего семечка здесь несравненно ближе к истине.

Наиболее достоверные случаи перерождения относятся, конечно, к ряду культурных растений, по преимуществу однолетников. В уже упоминавшейся статье Н. В. Турбина перечисляются все имевшиеся до сего времени случаи перерождений. Исходной была работа, проведенная В. К. Карапетяном и законченная в 1948 г., где было обнаружено, что при посеве под зиму твердой 28-хромозомной пшеницы часть растений, полученных из ее семян, довольно быстро, за два-три поколения, превращается в 42-хромозомную мягкую пшеницу, т. е. в совершенно другой вид. Далее были обнародованы факты нахождения в колосьях твердой и мягкой пшеницы отдельных зерен ржи, при посеве дававших ржаное растение, зерен сорного овсюга в метелках посевного овса и ячменя в колосьях кавказской ветвистой пшеницы; позднее были указаны перерождения капусты в брюкву, ржи в сорный ржаной костер, чечевицы также в сорную плоскосемянную вику и каучуконосного одуванчика кок-сагыза в бескаучуковые сорные одуванчики.

Во всех этих случаях образование нового вида, как объясняет Т. Д. Лысенко, подготовляется видоизмененной в нескольких поколениях жизнедеятельностью организма в специфически новых условиях. В опытах В. К. Карапетяна это был подзимний посев, который до сих пор не применялся в отношении твердой пшеницы, при появлении ржаного костра — это условия повышенной влажности на тяжелых почвах; но есть и совершенно „спонтанное" появление видов, как, например, зерен ржи в колосьях пшеницы по горным районам Кавказа. Причиной образования чуждых зерен в колосьях вышеназванных видов, этого скачкообразного перехода в новое качество, считается разнокачественность тканей материнского растения, обладающего расшатанной наследственностью, проявляющейся под влиянием условий обитания..

Т. Д. Лысенко говорит, что „с такой резкостью" скачки происходят далеко не всегда, а только „в определенных условиях". Это значит, в частности, что весь скачкообразный переход может реализоваться не в одном, а в нескольких последовательных поколениях. Но, в сущности, дело даже не в этих деталях. Самое основное и принципиально новое — это установление во всех этих случаях наличия скачка, а не постепенности образования комплекса видовых признаков.

---

[1] Т. Д. Лысенко. Новое в науке о биологическом виде. Сельхозгиз, 1952, стр. 12.

[2] Н. Д. Иванов. О новом учении Т. Д. Лысенко о виде. Бот. журн., т. XXXVII, 1952, № 6, стр. 822.

[3] Н. В. Турбин. Дарвинизм и новое учение о виде. Бот. журн., т. XXXVII, 1952, № 6, стр. 810.

Н. В. Турбин (в той же статье) очень высоко оценивает доказательность и добросовестность работ М. М. Якубцинера, специально посвященных поискам зерен ржи в колосьях пшеницы на Кавказе. Действительно, этим исследователем была проделана поистине каторжная работа. Им просмотрены и обмолочены тысячи колосьев, а успехи поисков сводились к находке 2—4 ржаных зерен среди 15—20 тысяч просмотренных зерен пшеницы. Однако именно в этом случае специалисту, систематику растений особенно трудно примириться с достоверностью явлений. Нельзя вполне согласиться и с взглядами Н. В. Турбина, считающего опыление чужеродной ржаной пыльцы или смесью пшеничной и ржаной пыльцы достаточным для реализации данного факта. Во всяком случае, систематику никак не понять, почему в таких, по существу гибридных, особях ржаные зерна появляются голыми, без свойственных им цветковых и колосковых чешуй, — как известно, и являющихся родовыми признаками, отличающими рожь от пшеницы. Факт появления ржаных зерен был бы приемлем только тогда, если бы в пшеничном колосе отчетливо были видны колоски, т. е. единичные цветки ржи со всей их „одеждой", своеобразными и существенно отличными чешуями, остями и т. д. Нельзя же позабыть, что тут речь идет не о метаморфозе двух близких видов, а о рождении нового рода.

Не выдерживает самой элементарной критики и объяснение „механизма" именно этого „перерождения", даваемое Т. Д. Лысенко на основе хорошо документированных работ О. Б. Лепешинской, уже не говоря о никем не виденных „крупинках"; слово это, кстати сказать, является излюбленным термином Т. Д. Лысенко (см. такие же „крупинки" в статьях: „О наследственности и ее изменчивости", „Мичуринская генетика" и т. д.).

Согласно работам О. Б. Лепешинской, если неклеточное живое вещество регенерируется в клетки, то оно восстанавливает или новообразует клетки и ткани того организма, того вида, в котором оно располагалось и к которому относилось. Так, если из неклеточного вещества в желтке куриного яйца регенерируются клетки и, повидимому, зародыш, то ведь это клетки и зародыш цыпленка курицы, а не глухаря или страуса. Или в другом случае, когда растирается до неклеточной структуры тело гидры, то восстанавливается из неклеточного вещества именно гидра, а не губка или сифонофора.

Но почему же из неклеточного вещества пшеницы возникает не пшеница, а клетки (или „крупинки") ржаного тела? И почему именно ржаного, а не бамбукового, камышового или рисового? Представляется невероятным, что неклеточное вещество пшеницы вместо регенерации пшеничных же клеток вдруг производит клетки другого рода — ржи.

Н. В. Турбин прав в другом отношении, что даже в случае бесспорной достоверности всех опубликованных „перерождений" вовсе не обязательно и не единственно объяснять их таким далеко идущим понятием, как видообразование. Его соображения насчет гибридной природы таких образований хотя покамест так же бездоказательны, как взгляды Т. Д. Лысенко, но зато настолько же законны, а главное, доступны экспериментальной проверке, к чему Н. В. Турбин, как это видно из многих данных статьи,[1] уже приступил.

В естествознании, как и в любой иной науке, самая лучшая идея мертва или призрачна, пока она не обрастет фактами, не станет наглядно наблюдаемой закономерностью. Фактический же багаж идеи Т. Д. Лысенко о видообразовании путем перерождений пока еще

[1] Н. В. Турбин, ук. соч., стр., 815.

довольно слаб и односторонен. К вышесказанному мы имеем добавить еще некоторые принципиальные замечания.

Почти все фактические данные, наблюдавшиеся и приводимые в доказательство всевозможных скачкообразных перерождений, касаются исключительно культурных растений. Уже не говоря о том, что наблюдений этих все-таки еще очень немного, следует совершенно определенно сказать, что пока в отношении растительного мира они почти полностью сосредоточены в пределах культурной флоры. Прежде всего, — это наиболее бесспорные опыты В. К. Карапетяна с превращением твердой пшеницы в мягкую, которые мы упоминали выше, и далее: рожь и ячмень в пшенице и превращение капусты в брюкву. Этот круг исконно культурных, возделываемых растений лишь частично разрывается, когда идет речь о перерождениях тех же культурных растений в сопутствующие им сорные, и нередко генетически, как в случае овса и овсюга, связанные с ними виды. Таковы метаморфозы ржи в сорный ржаной костер, чечевицы в плоскосемянную вику, кок-сагыза в сорные одуванчики и ржи в василек, на что намекал Т. Д. Лысенко. Кстати сказать, в общем перечне этих превращений не трудно заметить опять-таки вместо порождений „близких ему видов“ и производство других родов, а в случае ржи и василька — даже других семейств. Суть же дела — неполноценность большинства этих фактов — заключается в том, что культурные растения по большей части являются сложными гибридами, прошедшими многовековую историю, и в процессе резкого изменения условий их возделывания легко могут обнаружить явления атавизма, возврата к предкам или выявления нескольких родительских форм, некогда участвовавших в гибридогенезе.

В связи с этим приходится упомянуть, что формулировка истинно новых закономерностей и понятий в природе есть дело весьма ответственное и трудное. Без полного овладения предшествовавшим научным наследием всегда возможно впасть в ошибку, стать жертвой путаницы в синонимике или тавтологии.

Проиллюстрируем это положение характерным, но мало кому известным примером. Всем памятна характеристика наследственности, данная Т. Д. Лысенко в 1948 г.: „Наследственность есть эффект концентрирования воздействий условий внешней среды, ассимилированных организмами в ряде предшествующих поколений“.[1]

А вот другая формулировка, непосредственно относящаяся к тому же понятию: „Наследственность есть сумма всех условий прежней среды“. Она заключается в „сумме влияний всего, что окружало все предшествовавшие поколения“ организмов. Не правда ли, смысл этой формулировки чрезвычайно схож с предыдущей и даже форма, выражение ее существенно не отличаются? Однако довольно значительно различие во времени, поскольку вторая формула принадлежит Лютеру Бербанку и приводится в переводной статье Вильяма Гарвуда „Научный кудесник“, опубликованной в т. III, № 9 „Нового журнала литературы, искусства и науки“ за 1905 г. (стр. 271—272).

Приведенные формулировки полностью относятся к таким случаям, когда овес перерождается в овсюг, а кок-сагыз — в некаучуконосный одуванчик, так как в числе условий, „ассимилированных в ряде предыдущих поколений“, очень вероятно было и их состояние в форме порождаемых диких видов.

Другая и важнейшая слабость всех приводимых экспериментальных и фактических доказательств новой теории видообразования состоит

[1] Т. Д. Лысенко. О положении в биологической науке. Стенограф. отчет сессии ВАСХНИЛ 1948 г., 1948, стр. 33.

в том, что в результате всех изученных доныне превращений и порождений мы еще не видим появления истинно новых, не существовавших доныне видов. По существу, в этих фактах нет даже эволюции, нет образования новых неизвестных форм, а стало быть, нет движения вперед и происходит только вращение по замкнутому кругу.

Характерно, что и сам Т. Д. Лысенко формулирует итоги наблюдаемых фактов весьма ограниченным образом. Первое его высказывание процитировано нами (стр. 379); приведем второе: „Возникновением под воздействием соответствующих условий внешней среды видовой разнокачественности растительного тела объясняются и факты многократного порождения одними видами других, уже давно существующих" (разрядка наша, — *Н. П.*).[1]

Но если дело обстоит так и видообразование сводится лишь к возобновлению, да еще неоднократному, существующих видов, то где же тут эволюция, где же развитие? Между тем мы имеем точное и исчерпывающее определение последнего: „...диалектический метод считает, что процесс развития следует понимать не как движение по кругу, не как простое повторение пройденного, а как движение поступательное, как движение по восходящей линии, как переход от старого качественного состояния к новому качественному состоянию, как развитие от простого к сложному, от низшего к высшему".[2]

Поэтому хотя в частных случаях превращения пшеницы в рожь и ячмень, овса в овсюг и т. д. мы и имеем переходы из одного качественного состояния в другое, общий итог этих преобразований равен нулю и представляет, пока, толчение на месте, а отнюдь не восходящую линию развития к новым, еще не существовавшим доселе видам.

Как видно, расходясь в вопросах видообразования с Ч. Дарвином, а через это и с учением И. В. Мичурина, Т. Д. Лысенко опровергает не какой-нибудь частный вопрос, а целую естественно-философскую систему, как мы уже напоминали, высоко ценящуюся классиками марксизма-ленинизма. Общеизвестны высказывания К. Маркса и Ф. Энгельса об учении Дарвина.

И. В. Сталин отдает должное Дарвину, говоря: „Наука знает в своем развитии немало мужественных людей, которые умели ломать старое и создавать новое, несмотря ни на какие препятствия, вопреки всему. Такие мужи науки, как Галилей, Дарвин и многие другие общеизвестны".[3] „Не были революционерами также Ламарк и Дарвин, но их эволюционный метод поставил на ноги биологическую науку".[4]

Таким образом, нам думается, что картина вполне ясна. В своей теории Т. Д. Лысенко допустил множество методологических и принципиальных ошибок.

Чем скорее эти ошибки будут осознаны и признаны, тем будет лучше.

Нужно добавить еще, что принципиальные общебиологические проблемы в наше время следует решать дружным коллективным трудом, не исключающим как полезных советов, так и критики — этой движущей силы нашего социалистического общества.

Институт ботаники
Академии наук КазССР,
Алма-Ата.

---

[1] Т. Д. Лысенко. Новое в науке о биологическом виде. Сельхозгиз, 1952, стр. 20.

[2] И. В. Сталин. О диалектическом и историческом материализме. Госполитиздат, 1952, стр. 6.

[3] И. В. Сталин. Речь на приеме в Кремле работников высшей школы 17 мая 1938 г. Госполитиздат, 1938, стр. 4.

[4] И. В. Сталин, Соч., т. 1, стр. 303.

О. Б. Лепешинская

НЕДОБРОКАЧЕСТВЕННАЯ КРИТИКА Н. В. ТУРБИНА И Н. Д. ИВАНОВА РАБОТЫ Т. Д. ЛЫСЕНКО О ВИДЕ

(Получено 1 III 1953)

Критика научная, обоснованная — это фактор, продвигающий науку вперед. Но критика тенденциозная, имеющая целью всеми правдами и неправдами дискредитировать ученого, заслуженно ставшего передовым ученым, критика злопыхательская, основанная в лучшем случае на непонимании учения, которое критикуют, а в худшем — на выдумывании того, чего нет в критикуемом учении, на извращении фактов, на стремлении оправдать ложные, вредные учения, проводимые критиками, — такая критика не научная, вредная. Такой критике не должно быть места в нашей стране социализма, в стране, где передовая наука пользуется поддержкой нашей партии и всегда пользовалась поддержкой лично товарища Сталина.

Читая критику Н. В. Турбина и Н. Д. Иванова на статью Т. Д. Лысенко „Новое в науке о биологическом виде", мне вспомнилась невольно по своему сходству с ней критика 13 ленинградцев в „Медицинском работнике" на мою книгу „Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме". Какое поразительное сходство, как критика Турбина и Иванова похожа на критику 13 ленинградских морфологов! Но надо отдать справедливость: эти 13 критиков честно осознали свою ошибку и публично и в печати признали ее. Надеемся, что критика критиков Лысенко поможет им осознать свои ошибки так же, как и 13 ленинградцам.

В чем же их ошибки?

Действительно ли прав академик Лысенко и сторонники нового учения о виде, когда они утверждают, что эволюционная теория Дарвина в своей основе является метафизической, отрицающей качественные изменения в развитии живой природы? Действительно ли они правы, когда утверждают, что только новое учение о виде дает единственно правильное, диалектико-материалистическое решение проблемы видообразования?

Лысенко подходит к вопросу видообразования как материалист-диалектик и в полном согласии с И. В. Сталиным, который пишет: „... дарвинизм отвергает не только катаклизмы Кювье, но также и диалектически понятое развитие, включающее революцию, тогда как с точки зрения диалектического метода эволюция и революция, количественное и качественное изменения, — это две необходимые формы одного и того же движения".[1]

Критики сомневаются: действительно ли отрицает дарвинизм качественные изменения в развитии живой природы? И сами отвечают на

[1] И. В. Сталин, Соч., т. 1, стр. 309.

этот вопрос словами: „Да, никак нельзя согласиться с утверждениями Т. Д. Лысенко, что эволюционная теория Ч. Дарвина в своей основе метафизическая".

Но эволюционная теория Дарвина признает только количественные нарастания без качественных изменений. Это есть признак метафизичности. В чем же состоит действительное различие между эволюционной теорией Дарвина и новым взглядом на вид Т. Д. Лысенко?

Дарвин говорит обстоятельно о том, что появление новых видов происходит путем постепенных и последовательных количественных нарастаний, изменений, и таким образом выходит, что граней между видами нет, тогда как Т. Д. Лысенко утверждает о скачкообразном характере образования новых качеств под влиянием изменений внешней среды, нового видового вещества, из которого последовательно создается новый вид.

Т. Д. Лысенко говорит по этому поводу: „Виды — это звенья живой природы, это этапы качественной обособленности, ступеньки постепенного исторического развития органического мира"; и далее: „Первопричиной появления одних видов из других, так же как и причиной появления внутривидового разнообразия форм, является изменение условий жизни растений и животных, изменения типа обмена веществ. Зарождение и развитие новых видов связано с такими изменениями типа обмена веществ в процессе развития организмов, которые затрагивают их видовую специфику".[1]

Критики, совершенно не считаясь с мнением И. В. Сталина о дарвинизме, утверждают, что дарвинизм с его эволюционной теорией видообразования, с теорией естественного отбора, не находится в противоречии с диалектическим материализмом.

По мнению критиков, „вопрос о том, какая из двух теорий видообразования — дарвинизм или новые взгляды о виде — более верно отражает процесс исторического развития органических форм, должен быть решен лишь путем сопоставления той и другой теории с известными фактами, характеризующими данный процесс". Но факты говорят о том, что Лысенко, стоя на правильных методологических позициях, развивая учение Мичурина на практике, показал образование новых видов под влиянием изменений внешней среды. В его работе показаны появление новых видов из старого (рожь из пшеницы) и роль в этом вопросе живого вещества.

Турбин ставит вопрос: „Как можно объяснить, помимо действия отбора, выработку сложных приспособительных форм поведения животных, их инстинктов?" и отвечает: „Эволюционная теория Дарвина, теория естественного отбора, дает более чем удовлетворительный ответ на этот вопрос, а «Новое учение о виде» оставляет его без какого-либо объяснения" (стр. 307). Заметим, что у Лысенко нет работы „Новое учение о виде". Он развивает мичуринское биологическое учение. Поэтому Лысенко и говорит о том, что появление новых видов является результатом влияния внешней среды, а не сознательным приспособлением, т. е. он вскрывает процесс появления новых видов, — вопрос, которого Дарвин не касался. Лысенко указывает эти конкретные условия изменения видов и объясняет, как внешняя среда влияет как на стадию развития, так и на развитие видов, и объясняет, почему для каждой стадии развития нужны особые условия внешней среды.

Турбин сомневается, отражает ли точка зрения Лысенко взгляды Мичурина на видообразование, и приводит известную цитату Мичурина

---

[1] Т. Д. Лысенко. Новое в науке о биологическом виде. В сб. „Философские вопросы современной биологии", 1951, стр. 10.

о том, что „при вмешательстве человека является возможным вынудить каждую форму животного или растения более быстро изменяться и при том в сторону, желательную человеку".

Но ведь именно Лысенко, а не кто другой, развивая новый взгляд на процесс видообразования, вскрывает конкретные формы изменения видов в сторону, желательную для человека (его теория стадийности, яровизации, зимоустойчивость и последние работы), т. е. развивает дальше взгляды Мичурина на эти вопросы.

Турбин пишет, что „сам академик Т. Д. Лысенко еще сравнительно недавно отстаивал и развивал дарвинизм, точку зрения Дарвина и Тимирязева. При этом он не только не усматривал в ней какого-либо противоречия с мичуринским учением, а напротив, признавал, что последнее является развитием основного материалистического ядра учения Дарвина". Лысенко действительно признавал и сейчас признает, в соответствии с высказываниями классиков марксизма-ленинизма, основное ядро учения Дарвина, его теорию развития, но никогда не соглашался со всеми положениями учения Дарвина. Однако из высказываний критиков видно, что они берут Дарвина целиком, не подчеркивая ошибочных положений его учения.

Н. В. Турбин берет под сомнение основные опыты Т. Д. Лысенко по появлению новых видов под влиянием изменений внешней среды, заявляя, что появление этих новых видов есть результат переопыления, т. е. берет под сомнение основные методы работы Лысенко. Но Лысенко, предвидя возможность таких возражений, предупреждал, что межвидовые гибриды обладают промежуточными признаками и бесплодны, а появляющиеся в потомстве одного вида экземпляры другого вида не имеют промежуточных признаков и вполне плодовиты.

Утверждение Турбина, что якобы дарвинизм удовлетворяет всем требованиям диалектико-материалистической теории развития, что ему свойственно не только постепенное развитие, но и скачки, — такое утверждение неправильно и находится в противоречии с мнением по этому вопросу товарища И. В. Сталина.

Все остальные положения, которые Турбин выдвигает в заключении о трактовке теории видообразования, несостоятельны, о чем говорилось в тексте статьи. Что касается утверждения Турбина о том, что „оснований для замены эволюционной теории дарвинизма теорией естественного отбора, новой теорией видообразования, выдвинутой Т. Д. Лысенко, нет", — против этого утверждения говорят все те результаты, которые получены благодаря применению теории Т. Д. Лысенко в практике сельского хозяйства, когда, изменяя внешнюю среду, меняли наследственные свойства организма (теория стадийного развития, теория видообразования, выведение зимоустойчивых сортов растений).

Считаю своим долгом дать совет критикам: подходить к оценке каждого учения с точки зрения практики и теории диалектического материализма, чего не сделал Турбин. Нужно хорошо знать учение Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина. Критикуя, отбрасывать то, что не годно, уметь отличить и использовать положительное, чего критики не сделали в отношении теории Дарвина.

На 36-м году советской власти пора отказаться от защиты всяких метафизических взглядов и под видом критики стараться выгородить свои ошибочные, лженаучные установки.

Что касается критики Иванова, то она настолько не обоснована ни методологически, ни научно и так дискредитирует сама себя, что нет никакой нужды писать на нее возражения.

Москва

М. В. Куликов

„НОВОЕ В НАУКЕ О БИОЛОГИЧЕСКОМ ВИДЕ" АКАД. Т. Д. ЛЫСЕНКО И БИОСТРАТИГРАФИЯ

(Получено 12 III 1953)

Выдающийся советский биолог Т. Д. Лысенко в ряде своих работ последних лет попытался дать новые, по его мнению мичуринские, положения о биологическом виде.

Новое представление о виде и видообразовании вошло во второе издание Большой советской энциклопедии.

Акад. Т. Д. Лысенко в своих ранних работах широко известен как выдающийся ученый, последователь великого преобразователя природы И. В. Мичурина. Последовательная длительная идеологическая борьба в биологии против морганизма-менделизма — реакционного учения в биологии — проводилась под руководством и при непосредственном участии Т. Д. Лысенко. Она закончилась полным торжеством мичуринской биологии на исторической августовской (1948 г.) сессии ВАСХНИЛ, на которой с программным докладом „О положении в биологической науке" выступил Т. Д. Лысенко. Естественно, что и последующие работы Т. Д. Лысенко привлекают внимание широких кругов советской научной общественности. Особого внимания заслуживает работа Т. Д. Лысенко „Новое в науке о биологическом виде". Т. Д. Лысенко так формулирует победу мичуринского учения в биологии: „Сила мичуринского учения заключается в его тесной связи с колхозами и совхозами, в *разработке глубоких теоретических вопросов путем решения практически важных задач социалистического сельского хозяйства*".[1]

Исходя из этого основного положения, Т. Д. Лысенко подходит к биологическому виду и видообразованию и дает ему мичуринское, по его мнению, толкование.

Биологический вид и видообразование не являются праздным измышлением систематиков зоологов, ботаников и палеонтологов. Вид как низшая систематическая категория с присущими ему признаками внутреннего и внешнего строения позволяет не только разрешать теоретические вопросы в биологии, связанные с построением конкретных филогенезов, но вид с присущими ему чертами, подвижными и изменчивыми, имеет огромное значение для решения ряда народнохозяйственных проблем. Многочисленные палеонтологические исследования, произведенные как в нашей стране, так и в других странах, подтверждают дарвиновское положение акад. Т. Д. Лысенко о том, что виды на какой-то период времени сохраняют основные черты качественной видовой определенности, хотя в деталях они и имеют внутривидовые различия. Тем не менее основные аргументы акад. Т. Д. Лысенко о биологическом виде являются спорными, мало дока-

[1] Т. Д. Лысенко. Агробиология. 1952, стр. 580; курсив Т. Д. Лысенко.

зательными и противоречивыми. Они не соответствуют объективному процессу развития органического мира и как таковые требуют разбора.

1. Соответствует ли новое в науке о биологическом виде объективному пониманию развития видов в природе?

Акад. Т. Д. Лысенко впервые в 1949 г. в двух статьях („Итоги работы Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина и задачи сельскохозяйственной науки" и „И. В. Сталин и мичуринская агробиология") высказал свою особую точку зрения о биологическом виде и видообразовании.

В 1950—1952 гг. в ряде изданий (газета „Правда", „Вестник Академии Наук СССР", журнал „Агробиология", сб. АН СССР „Философские вопросы современной биологии", отдельное издание Сельхозгиза, новое издание сборника работ акад. Т. Д. Лысенко под общим названием „Агробиология") опубликована статья акад. Т. Д. Лысенко „Новое в науке о биологическом виде"; она же вошла во второе издание БСЭ (слово „Вид"). Из этого, возможно, неполного перечня видно, какое широкое распространение получила в нашей стране новая работа Т. Д. Лысенко „Новое в науке о биологическом виде". В ряде работ, изданных Всесоюзным Обществом по распространению политических и научных знаний (В. С. Дмитриев, В. М. Качанов, В. Н. Рябушкин, Д. М. Трошин), а также в статье И. Глущенко, М. Усиевич, М. Страшинского (Большевик, 2, 1952) и в статье А. Рубашевского и Н. Овандер (Большевик, 4, 1952) не только не раскрыты слабые стороны новых теоретических положений акад. Т. Д. Лысенко о виде и видообразовании, но, наоборот, все это выдается как новое крупное достижение мичуринской биологии. П. Л. Иванченко в книге „Введение в биологию" (1951), допущенной в качестве учебного пособия для биолого-почвенных факультетов университетов и естественных факультетов педагогических институтов, ввел специальный раздел „Учение акад. Т. Д. Лысенко о видообразовании". Директор Палеонтологического института АН СССР Ю. А. Орлов пишет: „В настоящее время проблема вида получила свое блестящее разрешение в трудах Т. Д. Лысенко".[1] Таким образом, теоретические положения акад. Т. Д. Лысенко о биологическом виде и видообразовании до самого последнего времени не подвергались всестороннему деловому обсуждению и были приняты как бесспорно доказанные реальные явления, имеющие место в природе. Между тем еще в 1951 г. акад. А. И. Опарин по этому поводу писал: „Следует отметить как крайне ненормальное явление то, что эта важнейшая биологическая проблема до сих пор не подвергалась широкой творческой дискуссии".[2]

В работе „Новое в науке о биологическом виде" акад. Т. Д. Лысенко пишет: „Диалектический материализм, развитый и поднятый на новую высоту трудами товарища Сталина, для советских биологов, для мичуринцев является самым ценным, наиболее мощным теоретическим оружием в решении глубоких вопросов биологии, в том числе и вопроса о происхождении одних видов из других".[3] Мы полагаем, что под этим углом зрения и следует рассмотреть работу Т. Д. Лысенко „Новое в науке о биологическом виде".

Первое положение, выставленное Т. Д. Лысенко, сводится к тому, что между видами нет промежуточных переходных форм (разновидно-

[1] Ю. А. Орлов, Изв. АН СССР, сер. биолог., 3, 1952, стр. 76.
[2] А. И. Опарин, Изв. АН СССР, сер. биолог., 6, 1951, стр. 7.
[3] Т. Д. Лысенко. Агробиология. 1952, стр. 667—668.

стей). Разновидность, по Т. Д. Лысенко, — лишь форма существования вида. Она не является ступенькой превращения в другой вид. Это метафизическое положение акад. Т. Д. Лысенко находится в полном противоречии с марксистско-ленинской материалистической диалектикой, согласно которой развитие в природе идет от незначительных количественных изменений к изменениям коренным, к изменениям качественным.

Согласно учению Ч. Дарвина, незначительные и скрытые количественные изменения появляются в недрах старого вида. Незаметные постепенные количественные изменения приводят к образованию разновидности, являющейся ступенькой превращения в новый, другой вид, качественно отличный от старого вида. Такое превращение одного вида в другой, естественно, происходит скачкообразно. Однако это будет скачок без взрыва, скачок во времени. Классический дарвинизм, именуемый Т. Д. Лысенко плоским, односторонним, служил естественно-исторической основой разработки материалистической философии К. Марксом и Ф. Энгельсом, потому что он является материалистической теорией развития органического мира.

Т. Д. Лысенко, отрицая филогенетическую роль разновидности как формы перехода от одного вида к другому, не дал убедительных доказательств непосредственного перехода одного вида в другой, о чем будет сказано нами дальше.

Второе положение, высказанное акад. Т. Д. Лысенко, сводится к тому, что в теле старого вида зарождаются крупинки другого вида. Но, по Т. Д. Лысенко, это зарождение происходит не путем превращения старого вида в новый вид, а путем возникновения в недрах тела организма крупинок тела другого вида. Эти крупинки с качественно новыми видовыми отличиями в спонтанном состоянии находятся в другом организме до поры до времени, т. е. до появления нужных новому виду условий. При необходимых условиях новый вид, быстро развиваясь, уничтожает старый вид, временный носитель крупинок нового вида. Это рассуждение акад. Т. Д. Лысенко осталось совершенно не подкрепленным фактическим материалом.

Третье положение акад. Т. Д. Лысенко состоит в том, что одни растительные виды порождаются другими видами. По Т. Д. Лысенко, индивидуумы существующих растительных видов порождаются не только им подобными индивидуумами этих же видов, но индивидуумы этих видов могут порождаться и в соответствующих условиях порождаются и другими видами. Свое третье положение Т. Д. Лысенко подтверждает примерами порождения ржи пшеницей. При этом разные виды пшеницы могут порождать рожь, и не только рожь, но они могут порождать и ячмень. Рожь может порождать пшеницу. Овес может порождать овсюг. Весь процесс видообразования у акад. Т. Д. Лысенко происходит в пределах известных нескольких видов культурных растений и сопровождающих их сорняков, находящихся в особых условиях, отличных от условий жизни растений, развивающихся без воздействия человека. Один и тот же вид, по Т. Д. Лысенко, может появляться одновременно от нескольких видов и сам давать одновременно и неоднократно несколько уже существующих видов культурных растений. По Т. Д. Лысенко, такое видообразование зависит от условий, в которых развиваются данные растения. В этом случае отчетливо видно, что все видообразование, по Т. Д. Лысенко, совершается по замкнутому кругу. Фактически никакого развития нет, есть лишь прямые переходы по кругу А—Б—А, или пшеница—рожь—пшеница, тогда как, согласно диалектическому материализму, „... процесс развития следует понимать не как движение по кругу, не как простое повторение

пройденного, а как движение поступательное, как движение по восходящей линии, как переход от старого качественного состояния к новому качественному состоянию, как развитие от простого к сложному, от низшего к высшему".[1]

Отказавшись от основных положительных сторон учения Ч. Дарвина о видообразовании, Т. Д. Лысенко встал на путь признания полифилетического развития организмов. И эта отвергнутая передовой наукой теория вновь возрождается в трудах Т. Д. Лысенко. Она появилась у Т. Д. Лысенко как необходимый инструмент, посредством которого он пытается обосновать свои новые положения о биологическом виде.

Акад. Т. Д. Лысенко в согласии с учением Ч. Дарвина показал, что зародившиеся в недрах старого вида единичные экземпляры нового вида, как наиболее соответствующие данным условиям, быстро вытесняют старый вид. В естественных условиях зародившийся новый вид, быстро размножаясь, полностью вытесняет в данном ареале породивший его вид. Тем не менее Т. Д. Лысенко не раскрыл на фактическом материале той особой борьбы, в условиях которой происходит вытеснение старого вида новым видом, тогда как учение Ч. Дарвина о естественном отборе и дивергентном развитии позволяет понять весь процесс смены органического мира. В этом положении о новом виде, его размножении и вытеснении старого вида Т. Д. Лысенко ограничился выводом без доказательства, выводом, согласно которому не остается места для раскрытия борьбы между старым и новым, между отживающим и развивающимся. Это происходит потому, что старый вид, по Т. Д. Лысенко, был лишь футляром, в котором содержались крупинки тела другого вида. В таком случае не остается места для естественного отбора как важнейшего фактора видообразования.

Четвертое положение акад. Т. Д. Лысенко состоит в том, что он усматривает в эволюционной теории Ч. Дарвина лишь одну сторону развития — количественное изменение, рост. По Т. Д. Лысенко, эта теория не знает обязательности, закономерности превращений, переходов от одного качественного состояния к другому качественному состоянию. Такая односторонняя и в корне ошибочная оценка величайшего завоевания биологии XIX в. возможна лишь в двух случаях: или при незнании существа этого учения, в чем нельзя упрекнуть Т. Д. Лысенко, или в намеренном уменьшении значимости основ классического дарвинизма.

Иного мнения по этому вопросу придерживается Л. Ш. Давиташвили. Мы полагаем, что при объективном рассмотрении теории Ч. Дарвина о происхождении видов особого внимания заслуживает следующее указание Л. Ш. Давиташвили: „Одним из крупных недостатков теории Дарвина было его неправильное понимание вопроса о скачках в эволюционном развитии организмов. Он принимает формулу «Природа не делает скачков», но в то же время он изображает возникновение новых видов как качественный скачок, подготовленный предшествующими ему постепенными изменениями".[2]

В 1941 г. акад. Т. Д. Лысенко был совсем иного мнения об учении Ч. Дарвина. Тогда Т. Д. Лысенко писал: „Эволюционная теория Дарвина прекрасно объясняет, как создаются новые органические формы путем естественного отбора — в природе, искусственного — в сельскохозяйственной практике. Дарвин хорошо показал и объяснил, как изменяющиеся организмы совершенствуются, как в природе развитие органического мира от немногих первоначальных форм приводит к множеству

[1] И. В. Сталин. Вопросы ленинизма. 11-е изд., 1945, стр. 537.
[2] Л. Ш. Давиташвили. Курс палеонтологии. 1949, стр. 18—19.

форм".[1] Теперь же акад. Т. Д. Лысенко изменил свое отношение к эволюционной теории Ч. Дарвина, которая, по его мнению, „есть только то, что обычно называется ростом".[2] В новом издании „Агробиологии" по поводу отдельных сторон учения Ч. Дарвина встречается немало противоречивых суждений.

2. Новое в науке о биологическом виде и биостратиграфия

Каждое новое положение в науке тогда завоевывает свои права, когда оно достоверно подтверждено и закреплено фактами. Учение Ч. Дарвина о происхождении видов всесильно потому, что оно основано на огромном фактическом материале по изучению животного и растительного мира.

Эволюционное учение Ч. Дарвина имеет особо важное значение для познания органического мира прошлого нашей земли. Оно поставило палеонтологию на прочную научную основу. Палеонтология из собирательной морфологической науки превратилась в науку, раскрывающую закономерности развития органического мира. Дарвинизм явился теоретическим фундаментом биостратиграфии, науки о последовательности расчленения осадочных отложений на мелкие стратиграфические подразделения, содержащие определенный комплекс ископаемых остатков организмов.

В отличие от ряда других научных дисциплин в естествознании, палеонтологии как науке приходится решать теоретические вопросы, связанные с биологией, и из них давать практические выводы, необходимые геологии. Практика геологоразведочного дела, в том числе детальные геологические съемки обширных территорий нашей страны, изучение угленосных, газоносных и нефтеносных площадей и других видов полезных ископаемых в осадочных толщах, предъявляет к палеонтологии все новые и более повышенные требования о детальном широком площадном расчленении этих осадков. Правильное решение задач биостратиграфии поэтому невозможно осуществить, если мы не будем иметь правильного представления о биологическом виде. Советская палеонтология добилась огромных успехов в части детального биостратиграфического расчленения осадочных отложений ряда промышленных районов (Донбасс, Баку, Второе Баку, Подмосковный бассейн, Кузбасс и др.) потому, что в своих исследованиях советские палеонтологи пользовались и пользуются научно-объективным критерием для различения видов, но никак не „подменяя такой критерий условно принятыми для различных видов отдельными признаками".[3]

Характеризуя состояние палеонтологии в додарвиновский период, Л. Ш. Давиташвили пишет: „Наука об организмах пользовалась в то время метафизическим методом, сводящимся в основном к расчленению явлений, к установлению граней, которые признавались неизменными. С этой точки зрения понятны слова Кювье: «Постоянство видов есть необходимое условие для существования научного естествознания»".[4]

Со времени Ч. Дарвина палеонтологи в своей работе всегда признавали объективное существование видов. Вид как основная низшая категория в систематике ископаемых организмов, реально существующая в природе, явился тем основным звеном, посредством которого успешно разрабатывается проблема построения конкретных филогенезов, — тот фундамент, на котором держится родословная органического мира.

[1] Т. Д. Лысенко. Агробиология. 1952, стр. 362.
[2] Там же, стр. 664.
[3] Там же, стр. 668.
[4] Л. Ш. Давиташвили. Курс палеонтологии. 1949, стр. 14.

Вот почему для нас звучат парадоксом следующие слова Т. Д. Лысенко: „Поэтому условные виды существуют только в систематике, но не в живой природе".[1]

В этой связи возникает естественно вопрос о том, подтверждают ли данные палеонтологии, данные биостратиграфического расположения ископаемых организмов новые теоретические положения о биологическом виде? Весь ход исторического развития органического мира прошлого Земли отвергает, как несостоятельные, следующие положения акад. Т. Д. Лысенко о биологическом виде.

1. Акад. Т. Д. Лысенко отрицает разновидность как филогенетическую промежуточную форму между видами. Данные русских и советских палеонтологов по изучению ископаемых организмов из различных отложений, от силурийских до третичных включительно, подтверждают правильность положения Ч. Дарвина о том, что переход от одного вида к другому совершается через разновидности. Это блестяще показано на изучении фораминифер, кораллов, аммоней палеозоя и мезозоя, брахиопод и третичных моллюсков. Классические исследования акад. А. П. Карпинского по аммонеям пермской системы Урала, работы В. Е. Руженцева и Л. С. Либровича по этой группе фауны подтверждают существование промежуточных форм между двумя видами. В. П. Колесников, детально изучивший третичные моллюски юга СССР, на огромном фактическом материале показал переход через разновидность от одного вида к другому. Т. Г. Сарычева и Е. А. Иванова, изучавшие брахиопод каменноугольных отложений Подмосковного бассейна, дали построение конкретных филогенезов, из рассмотрения которых видно, что переход от одного вида к другому совершается через разновидность. Изучение каменноугольных кораллов Донбасса, произведенное В. Д. Фомичевым, показало также правильность положения Ч. Дарвина о том, что переход от одного вида к другому совершается через разновидность.

Многочисленные палеонтологические данные о развитии органического мира во времени, данные, которыми не располагают биологи, занимающиеся изучением современного органического мира, подтверждают положение Ч. Дарвина о том, что в естественной природе промежуточные разновидности образовывались, но они не всегда сохранились, как по причине неполноты геологической летописи, так и потому, что мы еще не везде можем проследить это из-за недостаточной изученности ископаемых организмов отдельных горизонтов и ярусов. Данные палеонтологии отвергают положение о том, что разновидности — только формы существования данного вида, а не ступеньки превращения в другой вид. Акад. Т. Д. Лысенко располагал слишком ограниченным материалом, к тому же материалом по культурным растениям, развитие которых подчинено действию искусственного отбора, поэтому он и пришел к такому несостоятельному выводу. При этом результаты, полученные по направленному изменению некоторых культурных растений, он перенес на всю природу, где процесс формообразования идет совершенно иным путем — путем естественного отбора. В этом и состоит ошибочность положения Т. Д. Лысенко о виде и разновидности.

Надо иметь в виду, что при решении данной проблемы недостаточно одного материала по современным растениям или животным. Лишь использование фактов органического мира прошлого позволит всесторонне осветить этот сложный процесс в природе. По этому поводу Л. Ш. Давиташвили пишет: „Говоря о несовершенстве геологической

[1] Т. Д. Лысенко. Агробиология. 1952, стр. 668.

летописи, мы в то же время должны помнить, что палеонтология обладает одним огромным преимуществом перед биологией современных организмов, или неонтологией: как дисциплина историческая, палеонтология имеет перед собою данные, расположенные в хронологическом порядке, и непосредственно изучает подлинные факты эволюционного развития животных и растений".[1]

2. Акад. Т. Д. Лысенко, на основании материалов по ряду современных культурных растений, пришел к выводу, что в теле организма существующего вида образуются, зарождаются, формируются зачатки тела индивидуума другого вида. Эти „крупинки" тела другого вида, по Т. Д. Лысенко, происходят не путем превращения старого в новое, а путем возникновения в теле организма крупинок тела другого вида. По Т. Д. Лысенко, в теле старого вида, таким образом, происходит формирование другого вида. Естественно, что и это положение о невозможности перехода старого в новое путем превращения старого качественного состояния в новое качественное состояние привело акад. Т. Д. Лысенко к выводу о неподвижных, резко очерченных гранях вида. Иного мнения по этому вопросу придерживается В. Н. Столетов. Он пишет: „Теория Дарвина показывает, как в природе благодаря отбору в течение тысячелетий один вид превращается в другой. Эта теория дала очень много для познания развития живой природы, для объяснения этого развития".[2] В другом месте В. Н. Столетов пишет: „Количественные изменения происходят в процессе жизнедеятельности органических форм. В процессе онтогенетического развития органические формы воспринимают воздействие определенных условий жизни. Но организмы не только воспринимают такое воздействие: они от одного онтогенеза к другому накапливают результаты воспринятых воздействий. Количественное накопление этих восприятий в цепи онтогенезов и приводит к скачкообразному изменению одного вида в другой вид".[3] У акад. Т. Д. Лысенко при его понимании формообразования не остается места для онтофилогенетического развития организмов. Палеонтология в своем распоряжении имеет многочисленные данные по различным группам ископаемых организмов, подтверждающие положение Ч. Дарвина о медленном переходе от одного вида к другому и отрицающие положение Т. Д. Лысенко о каком-то самопроизвольном зарождении крупинок нового вида в недрах старого вида. Наиболее яркие примеры правильности положения Ч. Дарвина о зарождении нового вида в недрах старого вида в цепи онтофилогенетического развития дают палеозойские и мезозойские аммонеи и одиночные кораллы. В исследованиях корифеев русской геологии — А. П. Карпинского по артинским и сакмарским аммоноидеям и А. П. Павлова по мезозойским аммонитам — даны классические примеры перехода одного вида в другой. Продолжая дальше развивать лучшие традиции этих ученых, Л. С. Либрович и В. Е. Руженцев не только подтвердили своими исследованиями эти положения, но и обогатили биологическую науку новыми данными о развитии палеозойских аммоней. В. Д. Фомичев, Е. Д. Сошкина, Б. С. Соколов, детально изучавшие палеозойских кораллов Европейской части СССР и Урала, также подтвердили учение Ч. Дарвина о переходе одного вида в другой. Из этих работ видно, что в природе у организмов отсутствуют резко очерченные внутривидовые грани. Присутствие последних привело бы к тому, что у вида, имеющего значительный ареал распространения, отсутствовали бы внутривидовые

[1] Л. Ш. Давиташвили. Курс палеонтологии, 1949, стр. 11.
[2] В. Н. Столетов. Мичуринское учение о направленном изменении природы растений. В сб.: Философские вопросы современной биологии, 1951, стр. 48.
[3] Там же, стр. 50.

различия. В исследованиях Л. Ш. Давиташвили, В. П. Колесникова, А. Г. Эберзина по третичным моллюскам Понто-Каспийской области на обширном фактическом материале показано разнообразие внутривидовых различий этих организмов. Степень подвижности внутривидовых различий того или иного вида зависит от условий жизни. Как показали наши наблюдения над брахиоподами пермских отложений Приуралья, оптимальные жизненные условия влекут к оптимальному внутривидовому различию, тогда как минимальные жизненные условия в значительной степени приводят к малым подвижкам внутривидовых граней. Неслучайно поэтому палеонтолог, располагающий большим фактическим материалом по ископаемым организмам, попадает в затруднительное положение при проведении граней между одним и другим видом, потому что между крайними членами их существует ряд постепенных переходов.

Крупный знаток третичных моллюсков Л. Ш. Давиташвили, широко владеющий палеонтологическим материалом, приходит к следующему выводу: „Дело в том, — пишет Л. Ш. Давиташвили, — что в тех случаях, когда палеонтолог имеет перед собой достаточно обильный материал, происходящий из нескольких непосредственно следующих друг за другом слоев, часто бывает крайне затруднительно провести границу между родственными видами. В этом убеждается всякий, кому удавалось прослеживать ход филогенетического развития на протяжении сколько-нибудь значительного отрезка времени".[1]

Развивая дальше эту мысль и переходя к анализу установления рядов форм и выделения в них систематических категорий, Л. Ш. Давиташвили пишет: „Палеонтологам иногда удается устанавливать ряды форм, из которых крайние резко отличаются друг от друга, но связываются между собой «переходными» формами настолько, что бывает трудно провести границу между родственными видами. Если мы имели бы ряд предков, т. е. такой ряд, в котором каждая последующая форма является потомком каждой предыдущей и непосредственно связана с последующей, то, строго говоря, все эти формы нелегко было бы резко разделить на виды даже в случае, если начальная и конечная формы ряда сильно отличались бы друг от друга".[2] С этими фактами, а их очень много, нельзя не считаться при разработке проблемы вида и видообразования. Однако акад. Т. Д. Лысенко при разработке вопроса о виде и видообразовании не использовал данных палеонтологии, очень важных для понимания исторического процесса формообразования.

3. Одним из наиболее слабых мест в работе акад. Т. Д. Лысенко является его трактовка вопроса о конкретных путях видообразования. Мы уже указывали, что все эти порождения ржи пшеницей и т. д. есть лишь развитие по замкнутому кругу. Что было бы с биостратиграфией, если бы это положение акад. Т. Д. Лысенко о видообразовании перенести на ископаемый органический мир? В этом случае советской геологии с ее крупнейшими достижениями в части детального биостратиграфического расчленения осадочных пород следовало бы возвратиться к состоянию науки XVIII в.

Биостратиграфическое расчленение осадочных отложений, основанное на смене фаун и флор во времени, полностью отвергает положение акад. Т. Д. Лысенко о формообразовании видов по замкнутому кругу. Детальное расчленение кембрийских и силурийских отложений Прибалтики, достигнутые успехи дробного расчленения девонских отложе-

[1] Л. Ш. Давиташвили. Курс палеонтологии. 1949, стр. 723.
[2] Там же, стр. 723—724.

ний Русской платформы, детально разработанная биостратиграфия каменноугольных отложений Донбасса, Подмосковного бассейна, выделение биозон мезозоя Европейской части СССР, детальнейшее расчленение третичных отложений Кавказа основано на сменах фаун во времени. В палеонтологии доказано, что в органическом мире прошлого развитие идет от низшего к высшему. История копытных, разработанная впервые В. О. Ковалевским, является яркой иллюстрацией диалектического понимания развития органического мира. Акад. Т. Д. Лысенко допускает в своей работе полифилетическое развитие, когда он говорит, что индивидуумы одних видов могут одновременно порождаться от индивидуумов нескольких видов. История современной лошади, детально разработанная на палеонтологическом материале, полностью отрицает и это положение акад. Т. Д. Лысенко. Изучение фораминифер, кораллов, аммонитов, насекомых и других ископаемых организмов, произведенное в нашей стране на многочисленном фактическом материале, полностью подтверждает монофилетическое развитие органического мира. Именно единство развития, переход от старого к новому, является основой построения конкретных филогенезов.

В этой связи следует кратко рассмотреть и наше отношение к дивергентному развитию, разработанному Ч. Дарвином. Как известно, акад. Т. Д. Лысенко относится к этому положению Ч. Дарвина отрицательно. „Таким образом, — пишет Т. Д. Лысенко, — для сглаживания явного несоответствия между теорией эволюционизма и действительным развитием растительного и животного мира Дарвин прибегнул к реакционному и лженаучному учению Мальтуса о внутривидовой борьбе. Эта борьба якобы вызвана тем, что в природе всегда рождается больше индивидуумов данного вида, чем это позволяют наличные для их жизни условия. На этой основе Дарвином и была построена теория так называемой дивергенции, то есть расхождения признаков, образования в сплошной линии органических форм разрывов, граней, в результате чего якобы и получились легко отличимые друг от друга группы — виды растений и животных“.[1]

Прежде чем рассмотреть этот вопрос на палеонтологических данных, уместно будет посмотреть, как же относился к дивергентному развитию Т. Д. Лысенко несколько раньше. Приведем оценку этого учения, данную Т. Д. Лысенко в 1936 г. Говоря о двух направлениях в генетике — мичуринской и формальной генетике, возглавляемой Н. И. Вавиловым, Т. Д. Лысенко тогда писал: „Согласно дарвиновскому эволюционному учению, расы, виды и роды растений все время развиваются, дают начало новым расам и видам. Эволюционное учение прекрасно объясняет общность и постепенность происхождения всего настоящего многообразия живых форм и указывает нам пути улучшения старых и создания новых, нужных нам сортов растений.

„Закон же гомологических рядов говорит о том, что виды и роды в своей эволюции не могут расходиться. Дивергенция невозможна благодаря точному параллелизму изменчивости. Если же дивергенции в настоящее время нет, то, следовательно, согласно «закону» гомологических рядов, ее не было и в прошлом“.[2] И далее Т. Д. Лысенко пишет: „Исходя из «закона» гомологических рядов, в основе которого лежит учение о неизменяемости генов-корпускул в длительном ряду поколений и однозначность развития растительных форм, нельзя представить эволюции растительного и животного мира. Нельзя представить

[1] Т. Д. Лысенко. Агробиология. 1952, стр. 665.
[2] Там же, стр. 193.

дивергенцию, то есть расхождение, образование видов и родов растений, из накопления малых различий".[1]

Такова эволюция взглядов акад. Т. Д. Лысенко о дивергентном развитии органического мира.

Надо полагать, что Т. Д. Лысенко допустил в своей последней работе ошибочное толкование разработанного Ч. Дарвином учения о дивергентном развитии органического мира. Под дивергентным развитием, или расхождением признаков, Ч. Дарвин понимал совершенно иное: он разработал схему развития органического мира во времени. На основании палеонтологических данных и результатов селекции Ч. Дарвин раскрыл закономерность многообразия видов в природе. Благодаря этому великому открытию удалось показать объективное, реально существующее в природе родство и взаимосвязи растительных и животных форм.

В самом деле, многочисленные палеонтологические данные об ископаемых организмах показывают, что в пределах смежных слоев, горизонтов, виды данного рода являются наиболее близкими. Их различие становится более резким, когда мы рассматриваем представителей того или иного рода уже в пределах ярусов. Учение Ч. Дарвина о дивергентном развитии позволяет разрабатывать детальное биостратиграфическое расчленение осадков и их корреляцию в пространстве. Оно позволяет строить конкретные филогенезы и объяснять процесс развития видов того или иного рода во времени. Новое толкование формообразования, предложенное акад. Т. Д. Лысенко, ставит палеонтологов в тупик как в части объяснения истории развития органического мира, так и в части разработки дробной биостратиграфии. Если у акад. Т. Д. Лысенко весь процесс формообразования идет по замкнутому кругу, да еще полифилетическим путем, то, в противоположность такому толкованию, дивергентное развитие органического мира идет от низшего к высшему, от единичного к многообразному. Величайшая заслуга Ч. Дарвина в том, что он открыл объективный закон в природе развития органического мира. Ч. Дарвин в своем учении о дивергентном развитии показал, что развитие идет небольшими, порою мало заметными ступеньками, в которых четко выделяются узловые точки перехода одной формы организма в другую. Это Дарвин хорошо раскрыл в таблице графического изображения дивергентного развития органического мира.[2]

По этому поводу Л. Ш. Давиташвили пишет: „У Дарвина мы не видим четкой формулировки скачкообразности. Однако нетрудно видеть, что с точки зрения дарвинизма видообразование должно представлять скачкообразный процесс. В самом деле, для этого необходимо появление новых видовых признаков. У «старого» вида этих наследственных признаков сначала не было, затем таковые признаки возникают и, далее, закрепляются путем естественного отбора. Образование нового вида, характеризующегося новыми качествами,—это, несомненно, скачок. Важно, что скачки неизбежны для объяснения эволюции по теории Дарвина, хотя они могут быть весьма незначительны и даже почти незаметны для наблюдателя".[3]

5. Известно, что Ч. Дарвин в своем учении о происхождении видов исходил из широкого понятия эволюционного развития органического мира. В основе доказательства теории эволюции были взяты данные о животных и растениях геологического прошлого. Т. Д. Лысенко в теории эволюции Ч. Дарвина видит только количественные измене-

[1] Т. Д. Лысенко. Агробиология. 1952, стр. 195.
[2] Ч. Дарвин. Происхождение видов. Сельхозгиз, 1952, стр. 163.
[3] Л. Ш. Давиташвили. Курс палеонтологии. 1949, стр. 26.

ния. По его мнению, дарвинизм не знает обязательности закономерных превращений, переходов из одного качественного состояния в другое. Поэтому в дарвинизме Т. Д. Лысенко видит только рост.

Иного мнения о теории эволюции придерживается Л. Ш. Давиташвили. Он глубже, содержательнее понимает этот процесс, в общих чертах познанный Ч. Дарвином. Вот что пишет он по этому поводу: „Другая существенная особенность эволюции заключается в том, что она является созидательным процессом, процессом превращения одних качеств в другие".[1]

Ч. Дарвин, располагая в то время довольно небольшими сведениями об ископаемом органическом мире, открыл биогенетический закон, которым пользуются в своих исследованиях биологи и палеонтологи. Дарвин указывал: „... взрослая форма отличается от своего зародыша вследствие тех изменений, которые наступают не в самом раннем возрасте и появляются как унаследованные от родителей в соответствующие периоды развития. Этот процесс, хотя он и оставляет зародыш почти без изменений, постоянно накопляет в последовательных поколениях все большие и большие изменения взрослой формы. Таким образом, зародыш представляет собой как бы сохраняемый природой портрет прежнего и менее измененного состояния вида".[2]

Уже в этом положении Ч. Дарвина раскрыто главное — родство форм во времени.

Как можно говорить о Ч. Дарвине как об ученом, отрицающем развитие? Ведь Ч. Дарвин, а не кто-либо другой, писал: „Обитатели мира в каждый последовательный период его истории побеждали своих предшественников в борьбе за существование; в этом смысле они выше своих предшественников и являются обыкновенно более специализированными в своей организации; в этом, быть может, заключается объяснение того общего мнения, разделяемого многими палеонтологами, что организация в ее целом развивалась прогрессивно. С другой стороны, все главные законы палеонтологии ясно, как мне кажется, свидетельствуют о том, что виды произошли путем естественного рождения, причем старые формы вытеснились новыми и усовершенствованными формами жизни, возникавшими в силу изменчивости и переживания наилучше приспособленных".[3]

Знакомство с палеонтологическим материалом позволило Ч. Дарвину сделать следующее важное обобщение: „Заключение о том, что органические остатки какой-нибудь промежуточной формации имеют в известной степени промежуточные признаки, стоит в тесном соотношении с защищаемым всеми палеонтологами фактом, что ископаемые из двух последовательных формаций более тесно связаны между собою, чем ископаемые двух отдаленных формаций".[4] Новые палеонтологические данные, полученные советскими учеными, полностью подтверждают это высказывание Ч. Дарвина. Палеонтологи, в результате детального изучения фаун из различных отложений обширной территории Советского Союза, подтверждают и следующее положение Ч. Дарвина: „С точки зрения теории развития совершенно понятно, что ископаемые остатки из близко следующих одна за другой формаций тесно между собою связаны, хотя и относятся к различным видам".[5]

---

[1] Л. Ш. Давиташвили. Курс палеонтологии. 1949, стр. 24.
[2] Ч. Дарвин. Происхождение видов. Сельхозгиз, 1952, стр. 351.
[3] Там же, стр. 355.
[4] Там же, стр. 348.
[5] Там же.

Как можно утверждать, что Ч. Дарвин отрицал развитие, когда он говорил: „... всякая форма, не подвергшаяся некоторому изменению и усовершенствованию, обречена на вымирание!".[1]

В редакционной статье Журнала общей биологии за 1952 г. так оценивается новая трактовка Т. Д. Лысенко биологического вида: „Так, например, исходя из сформулированных И. В. Сталиным в труде «Марксизм и вопросы языкознания» положений о двух путях перехода от старого качества к новому качеству в процессе развития, в зависимости от конкретных условий и от специфики явлений, Т. Д. Лысенко разработал современную научную теорию биологического вида и видообразования, определил понятие вида и разновидности, вскрыл закономерности возникновения нового вида в недрах старого, выяснил, в чем состоят специфические особенности биологического вида, и показал, как следует понимать процесс развития видов в живой природе" (Журнал общей биологии, № 6, 1952, стр. 400, подчеркнуто нами, — *М. К.*). А в № 1 за 1953 г. в этом же журнале помещена статья заместителя главного редактора этого журнала Н. И. Нуждина, в которой Н. И. Нуждин пишет, что Т. Д. Лысенко не давал никакой новой теории биологического вида. По Н. И. Нуждину, эту теорию придумали в полемике Н. В. Турбин и Н. Д. Иванов. Становится неясно, из каких соображений редколлегия Журнала общей биологии номером раньше новые положения Т. Д. Лысенко о биологическом виде выдает за современную научную теорию биологического вида и видообразования.

Как видно из приведенной только что цитаты, редколлегия Журнала общей биологии считает, что Т. Д. Лысенко разработал современную научную теорию о биологическом виде и видообразовании исходя из сформулированных И. В. Сталиным в труде „Марксизм и вопросы языкознания" положений о двух путях перехода от старого качества к новому качеству. Известно, что работа товарища И. В. Сталина „Марксизм и вопросы языкознания" была опубликована в половине 1950 г. в журнале „Большевик". Одновременно она печаталась в газете „Правда" в июне, июле и августе 1950 г., тогда как Т. Д. Лысенко опубликовал основные новые положения о биологическом виде в 1949 г. (См.: Агробиология, 1952, стр. 621—622 и 641—242).

Так обстоит дело с новыми положениями о биологическом виде.

Всесоюзный
Геологический институт
Ленинград

[1] Ч. Дарвин. Происхождение видов. Сельхозгиз, 1952, стр. 335.

Е. В. Бобко

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НОВЫХ ВИДОВ

Работы акад. Т. Д. Лысенко по вопросу об образовании новых видов, привлекшие всеобщее внимание своеобразием теоретических представлений и неожиданностью экспериментальных данных, подверглись уже разбору в статьях Н. В. Турбина (1952) и Н. Д. Иванова (1952). Однако названные авторы критически разбирают, главным образом, теоретические высказывания акад. Т. Д. Лысенко и мало уделяют внимания вопросу о применяемой им методике исследования. Между тем нет сомнения, что если находится вдруг простое решение проблемы, над которой в течение долгого времени безуспешно трудились сильнейшие умы человечества, то внимание читателя невольно обращается к той методике, которая позволяет категорически утверждать возможность превращения пшеницы в рожь, ржи в костер, овса в овсюг, и т. д.

Когда-то Д. И. Менделеев высказался по вопросу о методике экспериментирования следующим образом: „Опытные данные тогда только заслуживают доверия, когда есть убеждение в умении наблюдателя получать числа возможно точные". И когда Турбин приводит слова И. П. Павлова о фактах, которые составляют воздух ученого, то он, конечно, знает, что И. П. Павлов понимает под фактами лишь „числа возможно точные". Каково же мнение Турбина об опытных данных, послуживших акад. Т. Д. Лысенко основой для построения его учения о виде? Вот что пишет Турбин по этому поводу:

„Наиболее существенная их (опытов, — *Е. Б.*) часть, относящаяся к случаям обнаружения в соцветиях одного вида семян другого, ... получена в результате тщательно проведенных исследований и, на мой взгляд, не вызывает сомнений в своей достоверности. Новый фактический материал отличается также значительным обилием примеров и их разнообразием в отношении объектов и повторности наблюдений".

Действительно, имеется уже не малое число примеров, которые приводятся в качестве доказательства возможности превращения одного вида в другой для многих растений, находившихся в самых разнообразных условиях существования. Особенно выделяются обилием опытного материала исследования М. М. Якубцинера (1952) по вопросу о нахождении зерен ржи в колосьях пшеницы, на которых мы и остановимся.

Сбор материала проводился в нагорных районах Закавказья и Дагестана в посевах пшеницы, обычно сильно засоренных рожью (до 8.5%). Методика сбора была следующая: колосья пшеницы тщательно отбирались в фазе восковой или полной спелости и доставлялись на разборочный пункт, где их вторично проверяли. Часть колосьев обмолачивали

отдельно по одному, большинство же партиями (чаще всего по 100 колосьев). Некоторое количество колосьев направляли в Москву для проверки и анализа.[1] Раздельный обмолот производили или при помощи пинцета или вручную; в последнем случае целостность колоса нарушалась. Типичность ржаных зерен устанавливалась путем выращивания из них растений. Посев производился в Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева; все работы, связанные с ним, и наблюдения выполнены Б. Д. Файнброн под общим руководством акад. Т. Д. Лысенко. Якубцинер не указывает, проводились ли под личным руководством акад. Т. Д. Лысенко и в его присутствии сборы и разборка растительного материала на полях Закавказья и Дагестана.

Сделанные мною на основании таблиц, приведенных в работе Якубцинера, подсчеты показывают, что всего им было отобрано 551 895 колосьев пшеницы, в которых найдено 107 зерен ржи, т. е. одно зерно ржи приходится в среднем на 5158 колосьев. Наименьшая частота встречаемости зерен ржи наблюдалась в Кельбаджарском р-не, где одно зерно ржи приходится в среднем на 40 000 колосьев, наибольшая — в Ахалкалакском р-не, где одно зерно ржи приходится на 59 колосьев. В Конахкендском р-не при обмолоте снопа № 7 было обнаружено 7 зерен ржи среди 2000 зерен пшеницы, т. е. одно зерно ржи приходится на 286 зерен пшеницы. Эта пшеница в травостое была на 1% засорена рожью. К сожалению, автор не дает более подробного описания местонахождения пшеницы, содержащей в колосьях такое огромное число зерен ржи. Это местонахождение достойно было бы стать местом паломничества ботаников и селекционеров всего земного шара.

Для Турбина результаты, полученные Якубцинером, являются вполне убедительными. Но дают ли они прямые доказательства того, в чем хочет убедить нас Якубцинер? Нет, не дают, потому что Якубцинер не нашел способа показать нам в колосьях пшеницы именно те цветки, в которых развились и созрели зерновки ржи, найденные им среди выделенных из колосьев зерен пшеницы. А как можно их показать, с помощью какого метода? Это можно показать с помощью микрофотографии. Нужно сфотографировать две поверхности, образовавшиеся на верхушке оси цветка и у основания плода в то время, когда плод только что отчленился от цветка. Легко понять, что при этом автор получил бы два снимка, представляющие собою зеркальное отображение друг друга. При известном способе наложения эти изображения должны совпасть по линиям, ограничивающим вновь образовавшиеся поверхности раздела. Это и было бы доказательством принадлежности данной зерновки к данному колосу.

Но еще нужно наглядно показать, что зерно ржаное, а колос пшеничный. Для этого зерно и колос нужно сфотографировать в разных положениях и разных масштабах. Это также не составляет особого труда. Надо только позаботиться о том, чтобы на каждом последующем снимке, отображающем новые части колоса и плода, вторично отображалась бы и часть предыдущего снимка, надлежащим образом помеченная. Для такой пометки годились бы раковинки диатомовой водоросли *Pleurosigma angulata*, служащей для испытания микроскопов. Дело специалистов разработать надлежащую технику показа и осуществить ее. Вот тогда в руках Якубцинера были бы вполне объективные доказательства нахождения зерен ржи в колосьях пшеницы и не было бы необходимости обмолачивать сотни тысяч колосьев и перебирать кучи „обезличенного" зерна.

---

[1] В статье указано, что при обмолоте в Горках Ленинских 1000 колосьев, отобранных в Степанакертском районе, Шуманская обнаружила 3 зерна ржи.

Разумеется, в этом случае пришлось бы искать зерна ржи в самих колосьях, до обмолота последних. Но для образцов, где одно зерно ржи приходится менее чем на триста зерен пшеницы, как в Конахкендском р-не, это не составит большого труда.

Надо сказать, что к работе Якубцинера приложены фотографии, но они настолько неудовлетворительны, что возникает вопрос: зачем, собственно, понадобилось их помещать? Это особенно относится к рис. 2, где справа, вместо зерна ржи, видишь какое-то темное пятно. Так же мало отвечают своему назначению и остальные рисунки (кроме рис. 10).

Таковы опыты Якубцинера. Перейдем теперь к опытам В. С. Дмитриева (1951, 1952), который утверждает возможность перехода ржи в костер ржаной и чечевицы в вику плоскосемянную.

Опыты, имеющие целью доказать превращение ржи в костер (Дмитриев, 1951), проводились на опытном поле Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина в Горках Ленинских (полевые опыты) и в Институте генетики АН СССР (опыты в вазонах). Для посева были взяты семена местной ржи, полученные из различных колхозов Великолукской обл. Рожь в колхозных посевах была сильно засорена костром. Перед закладкой опыта зерна тщательно перебирали по одному, с тем чтобы отделить зерна костра и оставить только зерна ржи. Высевались по отдельности, в различные вазоны, и рожь и костер.

„В опытном посеве ржи и костра, — пишет автор, — произведенном 21 февраля 1951 г., в одном из вазонов, где была высеяна только рожь, наряду с растениями ржи появилось мощное растение костра ржаного. Это растение значительно отстало в развитии от растений костра ржаного, полученного из семян костра, высеянных в тот же срок в других вазонах. Растение костра, выросшее из семени, по внешнему виду ничем не отличавшегося от семян ржи, сильно кустилось, и только один его побег выбросил метелку". Каким образом была обеспечена невозможность случайного попадания в этот вазон зерен костра — неизвестно.

Призакладке полевого опыта в Горках Ленинских автор стремился к тому, чтобы резко ухудшить условия жизни для ржи и тем создать более благоприятные условия для порождения рожью костра. Это достигалось путем избыточного увлажнения, ручного посева на разные глубины и в разные, в том числе заведомо неблагоприятные, сроки и путем заделки семян затаптыванием с целью снизить плодородие почвы. Зерна ржи, отобранные по зерну, как указано было выше, яровизировались разными способами, что дало возможность достигнуть созревания в 1951 г., высеяв их в грунт только в апреле этого года. Всего под опытом, включая и незасеянные делянки, было занято 700 м². На эту площадь высеяно 15 кг семян ржи. Урожай ржи отличался значительным разнообразием растений. Длина колоса варьировала от 12—15 до 1 см. Число зерен в колосе менялось от 60—70 до 1. На делянках, оставленных незасеянными, и на других участках опытного поля костра ржаного не было. На делянках, где была посеяна рожь, найдено было 12 растений костра ржаного.

Еще один полевой опыт с раздельным посевом ржи и костра был проведен на участке „Остропятье" колхоза „Красное Заречье" Опочецкого р-на Великолукской обл. агрономом А. А. Федоровой. Семена для посева были получены в результате обмолота нескольких снопов озимой ржи, засоренной костром ржаным. Снопы предварительно разобрали, выделив стебли ржи, после чего отдельно обмолотили рожь и костер. Перед посевом семена снова перебирали по одному. Опыт

заложен на делянках размером 0.05 га (о повторностях ничего не говорится). Предшественник — чистый пар. Посев произведен 15 IX 1950.

„12 июля 1951 г.,— пишет Дмитриев, — нами, совместно с А. А. Федоровой, при проверке результатов опыта было обнаружено на делянке костра ржаного 6 растений озимой ржи, а на делянке, где были высеяны перебранные семена озимой ржи, обнаружено 29 растений костра ржаного".

Итак, на основе своих опытов Дмитриев утверждает, что из зерновок растения одного вида можно вырастить растения другого вида. Из зерновок ржи получаются растения костра, а из зерновок костра — растения ржи. Как видим, это не то, что было у Якубцинера, который находил зерна ржи в колосьях пшеницы, т. е. зерновки одного вида в колосьях другого. Поэтому и проверить вышеописанные наблюдения с помощью метода фотографирования Дмитриев не может. Но им сделаны наблюдения того же порядка, о которых сообщает Якубцинер. Дмитриев пишет: „Теперь уже стали нередки факты нахождения отдельных зерен костра ржаного при обмолоте взятых с поля колосьев ржи. А. Федорова неоднократно находила зерна костра ржаного при обмолоте колосьев ржи. Такие же находки были сделаны и рядом других научных работников. Нами также было обнаружено два зерна костра ржаного при обмолоте свыше 6 тысяч колосьев ржи в Институте генетики (Москва), причем колосья ржи были взяты нами на поле колхоза «Красное Заречье» Опочецкого р-на Великолукской обл. примерно за три недели до созревания ржи. Трудно предполагать возможность механического попадания зерновок костра ржаного в колосья нескошенной, недозрелой ржи". Этот материал может быть исследован с помощью фотографического метода, и надо полагать, что Дмитриев сможет демонстрировать снимки уже осенью текущего года.

Описание техники отбора семян ржи для опытов Дмитриева заставляет думать, что переборка семян была однократной. Однако вряд ли кто-либо станет отрицать, что при однократной переборке так же трудно избавиться от примеси чужеродных семян, как при однократном чтении корректуры избавиться от опечаток. Физики утверждают, что глаз человеческий — весьма несовершенный инструмент, и недаром его стараются заменить фотоэлементом при колориметрировании растворов и во многих специальных случаях, например при сортировке сигар. А ведь только для одного из опытов Дмитриева было перебрано 15 кг, т. е. не менее полумиллиона зерен ржи. Даже не указано, пользовались ли при переборке лупой. Любопытно знать, что получилось бы, если бы Дмитриев попробовал смешать выбранные зерна костра с оставшимися, „очищенными" от костра зернами ржи и вновь произвел бы переборку. Вероятно, в результате каждой такой переборки число отобранных семян ржи было бы иным.

Еще более неожиданные результаты получены Дмитриевым (1952) в опытах, имеющих целью доказать превращение чечевицы в плоскосемянную вику, которая засоряет посевы чечевицы. Семена чечевицы, полученной из Института зернового хозяйства нечерноземной полосы, были перед посевом перебраны по одному, чтобы отделить возможную примесь. И здесь не указано, сколько раз и сколькими лицами велась переборка. Далее автор пишет следующее: „У нас есть также все основания считать, что на участке, отведенном для посева чечевицы, запасов семян плоскосемянной вики не было". Что это за основания? покоятся ли они на фактах и на каких фактах? — об этом ничего не говорится. Очевидно, Дмитриев полагает, что ему должны верить так же беспрекословно, как верили когда-то Аристотелю, у которого сказано, что муха имеет восемь ног, хотя на самом деле их шесть. А ведь Дмитриеву должно быть из-

вестно, как капризно ведут себя многие сорные растения, которые то как будто совсем пропадают, то вдруг в подходящие для них годы, внезапно оживившись, заполняют поля.

Дмитриев особенно подчеркивает то обстоятельство, что никакого ухода за посевами не велось. Так же, как и в опыте с рожью, он придерживался того мнения, что превращение одних видов в другие происходит легче в том случае, когда растения поставлены в наихудшие условия существования.

Посев чечевицы произведен в 16 сроков на метровых делянках при пятикратной повторности. Норма посева — 10 г на 1 м². Следовательно, всего высеяно 800 г семян на 80 м². В посеве чечевицы, произведенном 10 IV, появилось 21 растение плоскосемянной вики. В посевах других сроков плоскосемянной вики не было, за исключением посева от 12 июля, где обнаружено растение чечевицы, в бобах которого, кроме семян чечевицы, найдено два семени плоскосемянной вики. К статье приложены рисунки с изображениями этих семян, но снимки так неотчетливы, что доказательством завязывания семян вики в бобах чечевицы они служить не могут.

Упомянем еще об опытах Трухиновой (1950), которая при позднеосенних посевах яровой пшеницы Мильтурум 321 получила из нее в условиях Челябинской обл. после четырех лет посева смесь, содержащую 88.6% разновидности Эритроспермум и 10% Лютесценс. Та же пшеница после трехлетнего воспитания в Омске полностью переделалась в Лютесценс. По этому поводу Корнилов (1952) пишет, что у него на Карагандинской опытной станции после пяти лет позднеосенних посевов пшеница Мильтурум 321 в основном сохранила свою исходную разновидность.

Вот опытные (не решаюсь сказать — фактические) данные, на основании которых формируется учение о внезапном превращении известных видов из одного в другой.

Я предвижу со стороны ряда читателей упрек в излишнем внимании к мелочам, деталям исследования. Но тот, кто много занимался экспериментальной работой, знает, какую огромную роль при экспериментировании играет выбор надлежащего метода и как часто именно мелочи определяют успех или неудачу исследования. Достаточно известен рассказ К. А. Тимирязева о том, как комиссия из шести французских академиков взялась за решение знаменитого спора между Буссенго и Ж. Виллем по вопросу об усвоении атмосферного азота растениями и как проверка точнейших опытов Буссенго, который всегда проводил их собственноручно, в конце концов оказалась доверенной сторожу при лаборатории. Небрежно проведенные опыты дали неверный результат, и Ж. Вилль временно восторжествовал, но, как пишет Тимирязев, „точность опытов Буссенго и ошибочность опытов Ж. Вилля и в настоящее время не подлежит сомнению".

Мне кажется, что основным источником погрешностей в опытах Якубцинера, Дмитриева и других могло быть засорение мешков, в которые помещался собранный материал — колосья и зерна. Правилами техники семеноводства (Юрьев и др., 1950) предусматривается целый ряд предосторожностей, которые необходимо принимать для борьбы с случайным засорением чистосортного семенного материала; упоминается там и об очистке мешков. Эти правила должны быть строго соблюдаемы в практике семеноводства; тем более необходимо их соблюдение, а может быть, и дальнейшее усложнение в опытах, направленных на разрешение таких тонких вопросов, как переход одного вида в другой. Но в статьях, прочитанных мною, как-то не чувствуется заботы авторов о чистоте и методической выдержанности проведенных ими опытов.

Итак, мы видели, что все разобранные нами исследования не свободны от тех или иных недостатков и не могут быть приняты в качестве доказательств правильности нового учения о виде. Но я хотел также показать в своей статье, что при современном состоянии техники исследования (я имею в виду метод микрофотографирования) этот вопрос может быть решен с полной определенностью.

ЛИТЕРАТУРА

Дмитриев В. С. (1951). О первоисточнике происхождения костра ржаного и о мерах к его ликвидации. Агробиология, 6. — Дмитриев В. С. (1952). О первоисточнике происхождения плоскосемянной вики. Агробиология, 1. — Иванов Н. Д. (1952). О новом учении Т. Д. Лысенко о виде. Бот. журн., *37*, 6. — Корнилов А. А. (1952). Первоочередная задача физиологии растений. Селекция и семеноводство, *XIX*, 11. — Трухинова А. Т. (1950). Направленное изменение яровой пшеницы Мильтурум 321 в озимую в условиях Сибири и Южного Урала. Тр. Инст. генетики АН СССР, 18. — Турбин Н. В. (1952). Дарвинизм и новое учение о виде. Бот. журн., *37*, 6. — Юрьев В. Я., П. В. Кучумов, Г. Н. Линник, В. Г. Вольф, Б. Т. Никулин. (1950). Общая селекция и семеноводство полевых культур. Сельхозгиз, 2-е изд. М. — Якубцинер М. М. (1952). Материалы к вопросу о нахождении зерен ржи в колосьях пшеницы. Агробиология, 1.

Помещая в разделе „Дискуссии" статьи действительного члена Академии медицинских наук СССР, лауреата Сталинской премии О. Б. Лепешинской, действительного члена Академии наук Казахской ССР, лауреата Сталинской премии Н. В. Павлова, кандидата геолого-минералогических наук М. В. Куликова и доктора сельскохозяйственных наук, профессора Е. В. Бобко, Редакция обращает внимание читателей также на статьи, помещаемые в разделе „Краткие сообщения": 1) З. Т. Артюшенко, Б. Н. Замятнина и С. Я. Соколова—„Ольхообразная ветка березы" (стр. 414); 2) Л. А. Смирнова—„К вопросу об интересном случае самопрививки ели на сосне в окрестностях Риги" (стр. 418), которые имеют некоторое отношение к обсуждаемой проблеме.

Редакция.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В. Д. Авдеев

К МЕТОДИКЕ ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА

С 2 рисунками

Споро-пыльцевой анализ является одним из важнейших методов палеоботанических исследований и, по свидетельству В. П. Гричука, „в настоящее время превратился почти в универсальный метод изучения четвертичных отложений. . .“ (Гричук и Заклинская, 1948, стр. 10).

Метод выявления процентных соотношений пыльцевых зерен в торфе, принадлежащих различным видам, является общепринятым при пыльцевом анализе. Способы последующего графического изображения результатов пыльцевого анализа посредством построения так называемых пыльцевых диаграмм менее единообразны. Самый распространенный из них был разработан в основном Постом, широко пропагандирован Эрдтманом и принят большинством исследователей.

Акад. В. Н. Сукачев следующим образом описывает метод пыльцевого анализа и обычный способ построения пыльцевых диаграмм: „Этот метод состоит в том, что во взятых образцах торфа, обычно последовательно через 0.5 м сверху вниз в торфянике, путем тщательного микроскопического исследования подвергают подсчету пыльцу древесных пород. Так как пыльца в отложениях почти не меняет своей формы, пребывая в толще на протяжении веков, и так как по ней возможно с точностью определить породу, какой она принадлежала, то это дает возможность выяснить смену пород в местности, окружающей торфяник. Обычно выражают количество пыльцы каждой породы в данном образце торфа в процентах от общего количества ее в нем. Для наглядности пользуются построением так называемой «диаграммы пыльцы».

„Для этого на оси абсцисс откладывают % пыльцы (например 0—10—20 и т. д. %), а на оси ординат вниз от оси абсцисс глубины торфяника. Далее, определив количество пыльцы известной породы на определенном протяжении поля зрения и выражая его в % от общего количества пыльцы в образце, откладывают этот процент направо от оси ординат по направлению оси абсцисс. Соединив линией полученные таким образом точки, изображающие своими расстояниями от оси ординат % пыльцы данной породы по разным горизонтам, получим кривую, иллюстрирующую изменение количества пыльцы по горизонтам в торфянике“ (Сукачев, 1926, стр. 143).

На основании полученных таким способом диаграмм принято делать весьма обширные выводы об изменениях растительности, происшедших за период отложения торфа изучаемого торфяника, а на основании предполагаемых изменений растительности — делать заключения об изменениях климата и т. д.

Между тем сам метод пыльцевого анализа в современном его виде не свободен от весьма существенных недостатков, сильно снижающих ценность выводов, полученных при его помощи. Главным недостатком, из которого отчасти вытекают и другие, является способ выражения содержания подсчитанной пыльцы в процентах. Принятый, повидимому, для того, чтобы обеспечить лучшую сравнимость результатов анализа проб из различных горизонтов торфяника, он в действительности делает сравнение мнимым и ведет исследователя по ложному пути.

Лучше всего недостатки этого метода можно пояснить путем сопоставления двух диаграмм, полученных двумя различными методами для одного и того же торфяника (рис. 1).

На левой диаграмме значки одной и той же породы соединяются линиями, в результате чего получается кривая, показывающая колебания процентного соотно-

шения пыльцы этой породы в различных горизонтах изучаемого торфяника, но отнюдь не изменение количества пыльцы, что совсем не одно и то же. Между тем понятия эти постоянно смешиваются. В работе о методе пыльцевого анализа В. Н. Сукачев пишет, что полученная в результате построения диаграммы кривая иллюстрирует „изменение количества пыльцы (разрядка моя, — *В. А.*) по горизонтам в торфянике" (Сукачев, 1926, стр. 44).

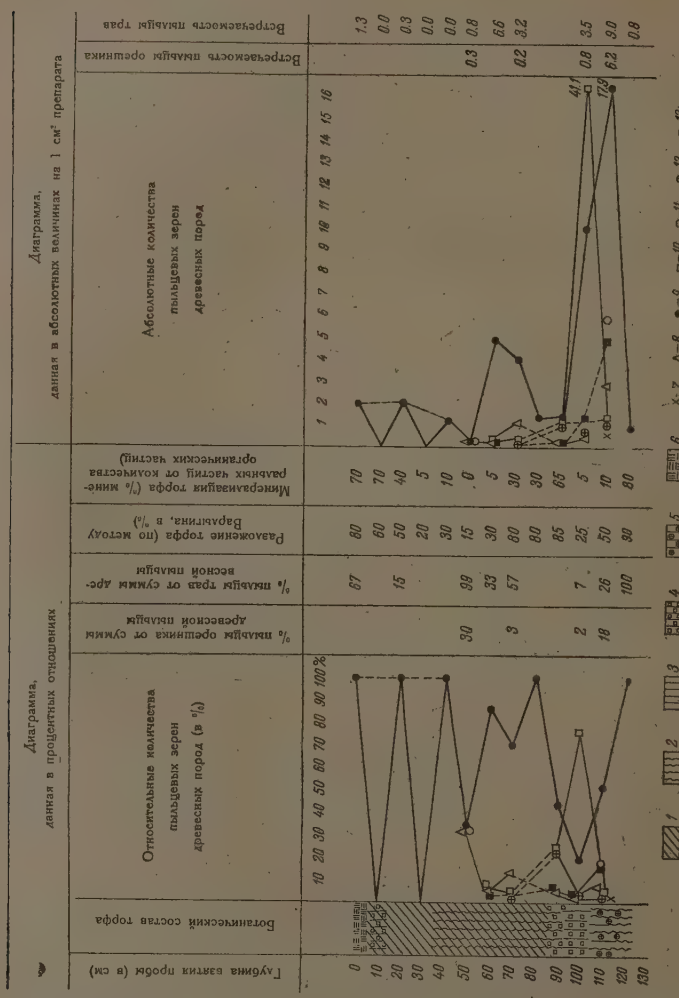


Рис. 1. Пыльцевые диаграммы торфяника, находящегося близ с. Старошеймник (ТАССР), полученные по методу процентных соотношений и по методу абсолютных количеств.

К. И. Солоневич в одном из позднейших изложений метода пыльцевого анализа утверждает, что „полученная пыльцевая кривая показывает ход изменения содержания (разрядка моя, — *В. А.*) пыльцы данного вида на протяжении разреза" (Солоневич, 1939, стр. 44). В той же статье, несколько выше, упомянутый автор явно смешивает процент пыльцы с ее количеством. В. П. Гричук (1948), говоря о „ходе кривой содержания пыльцы" (например стр. 183 и др.), всюду разумеет кривую процентных соотношений.

На правой стороне рисунка дана пыльцевая диаграмма того же торфяника, но полученная по количественному методу — встречаемости пыльцы. Из рисунка видно, как велико различие между соотношениями пыльцы процентными и количественными.

Положим, что в одном из горизонтов изучаемого торфяника найдено пыльцы сосны 40% и пыльцы березы 60%, при этом на 1 см² препарата было встречено, в среднем, в сумме всего 100 пыльцевых зерен. В следующем горизонте было встречено всего только 10 зерен на 1 см² препарата и при этом процентное соотношение изменилось следующим образом: пыльцы сосны 80%, пыльцы березы 20%.

Наблюдая за ходом кривой, полученной из этих соотношений, и принимая, что количество каждой породы в лесах вокруг торфяника пропорционально проценту пыльцы, мы должны были бы сделать заключение (как это и делает большинство исследователей, занимающихся пыльцевым анализом), что ко времени отложения второго из изучаемых горизонтов сосны в лесах стало вдвое больше, а березы втрое меньше, чем во время отложения первого. Однако количество пыльцы в первом горизонте на 1 см² препарата было следующее: сосны 40 и березы 60 пыльцевых зерен, во втором же горизонте соответственно: сосны 8 пыльцевых зерен, березы 2 зерна.

Иначе говоря, пыльцевых зерен сосны встречается во втором горизонте в пять раз меньше, чем в первом, а березы меньше в тридцать раз! Что же как не чистое недоразумение дает нам право говорить о двукратном увеличении количества сосны, когда пыльцы ее стало меньше в пять раз?!

Требует многих оговорок и поправок представление о том, что количество древесной породы в лесах, окружавших изучаемый торфяник, пропорционально количеству отложившихся в торфе пыльцевых зерен этого вида, и тем более нет никаких оснований утверждать, что количество породы соответствует проценту ее пыльцы в пыльцевом спектре. Между тем при расшифровке пыльцевых диаграмм процентное увеличение какой-либо породы рассматривается как действительное, и процентные максимумы и минимумы принимаются за кардинальные точки кривой количества данной породы. После приведенного выше примера должно быть ясно, что кардинальные точки кривой количества пыльцы чаще всего не будут совпадать с таковыми кривой процентных отношений, а отсюда следует, что и связанные с кардинальными точками процентной кривой представления вроде „рациональной границы пыльцы“ выражают лишь процентные соотношения и могут быть далеки от соотношений действительных.

Между тем, по М. И. Нейштадту, „рациональная граница пыльцы — тот горизонт, начиная с которого идет“ решительное поднятие кривой пыльцы от первоначального низкого положения к кульминационному пункту (от небольшого процента к наибольшему). Эта важная граница пыльцы отмечает тот отрезок времени, в котором дерево начинает получать массовое распространение. Это может произойти или вследствие массового внедрения породы, или вследствие сильного размножения и распространения имеющихся уже особей. В последнем случае мы должны будем признать, что для данной породы создались наиболее благоприятные климатические условия или исчезли препятствия“ (Нейштадт, 1939, стр. 144).

Согласно В. П. Гричуку, „рациональная граница — уровень, начиная с которого происходит определенное повышение содержания пыльцы данного вида; этот уровень является показателем того момента, с которого вид, в силу тех или других причин, начинает массово распространяться в районе расположения изучаемого разреза“ (Гричук, 1948, стр. 166).

Принято говорить также на основании процентных максимумов о „времени“ березы, сосны и т. д., между тем в действительности это „время“ может быть обусловлено лишним деревом, выросшим на самом болоте, — количество же остальных пород, находящихся в процентном минимуме, не только не убыло в действительности, но, быть может, даже возросло к этому „времени“.

Взаимосвязанность различных пород при выражении их количеств в процентах от общей суммы также может давать поводы для неверных выводов. Установлено, что пыльца лиственных пород сохраняется во многих случаях хуже, чем пыльца хвойных. Предположим, что в первом горизонте соотношение пыльцевых зерен следующее: сосна 50%, береза 30%, дуб 20%.

Условия отложения торфа следующего горизонта были таковы, что при том же, что и для предыдущего, процентном соотношении пород в окружающих лесах и пыльцы в торфе пыльца дуба не сохранилась или же сосна и береза настолько разрослись на самом болоте, что не допустили к центру болота (откуда обычно берутся пробы для анализа) пыльцу дуба. В этом случае процентные соотношения пыльцы сосны и березы, находящихся в прежних количествах, дадут такие цифры: сосны 62.5 и березы 37.5%.

Получится совершенно случайное повышение кривых, зависящее совсем не от увеличения количества этих пород, пыльца которых хорошо сохранилась, и даже не от увеличения количества их пыльцы в торфе, а лишь благодаря недостаткам процентного метода.

Если в образце встречается пыльца только одного вида, то, сколько бы ее ни было, одно зерно на 1 см² препарата или же несколько тысяч зерен, — все равно это составит 100%, а на кривой даст абсолютный максимум, и, таким образом, для суждения о действительном распространении породы эти 100% решительно ничего не дадут.

Точно так же процентный метод ничего не дает для суждения об общем распространении лесов, так как в любом случае сумма процентов будет равна 100%, будь это дремучие леса или же всего лишь несколько деревьев различных пород.

Беспомощен процентный метод и в том случае, если мы воспользуемся им для выявления пропорционального увеличения или уменьшения пород в лесах. Совершенно одинаковые процентные отношения — сосны 60% и березы 40% — характеризуют тот случай, когда вокруг торфяника росло десяток деревьев, из которых было 6 сосен и 4 березы, и другой случай, когда было 1000 деревьев — 600 сосен и 400 берез!

У торфяников в лесостепи и степи общее количество пыльцы древесных пород в верхних слоях, как правило, значительно меньше, чем в средних слоях.

Это легко объясняется общим уменьшением площади лесов за историческое время. Однако процентные кривые в большинстве случаев, особенно для пород, пыльца которых лучше сохраняется, дают странные максимумы, как будто некоторые породы сильнее всего распространялись в историческое время. Это, быть может, и верно в отдельных случаях, но как исключение, а не как правило. За историческое время леса несомненно сократили свою площадь.

Были сделаны попытки исправить отмеченные недостатки процентного метода путем учета встречаемости пыльцевых зерен (Герасимов, 1926) или же с введением нового понятия — „процент встречаемости" (Нейштадт, 1939), который исчисляется как отношение 100 зерен к тому количеству рядков препарата, на котором они были встречены. Но все эти попытки не устраняли главных недостатков процентного метода и почти не влияли на выводы исследований.

При изучении торфяников Закамья в Татарии я применял при пыльцевом анализе несколько иной метод учета пыльцы древесных пород. В основу этого метода была положена **встречаемость** пыльцевых зерен каждого вида, которую я выражал в абсолютном числе зерен, встреченных на единице площади препарата. В качестве единицы площади препарата мною был взят 1 $см^2$, к которому я и относил во всех случаях количество встреченных пыльцевых зерен. Исследование образцов торфа велось при помощи обычного щелочного метода; особое внимание обращалось при этом на то, чтобы разваренные со щелочью пробы из различных горизонтов были одинаковой консистенции, для чего 0.5 г воздушного сухого торфа разваривались в 10 $см^3$ 5%-го раствора KOH.

Подсчет пыльцевых зерен производился, как и при процентном методе, до 100 штук (исключая из этого количества орешник), после чего вычислялись и проценты пыльцы различных видов, следуя общепринятому способу, так как представление о процентном соотношении пыльцы в пределах одной пробы имеет важное значение для анализа. Затем вычислялась суммарная встречаемость всей пыльцы, встреченной на 1 $см^2$, и, вслед за этим, встречаемость каждого вида по отдельности на той же площади препарата.

Пример: сто пыльцевых зерен древесных пород, за исключением орешника, встречено на 2 $см^2$ препарата. Из них: ели 20, сосны 35, березы 40 и ольхи 5 зерен; кроме того, было встречено 10 зерен орешника. Исходя из этого, общая встречаемость пыльцы на 1 $см^2$ определилась цифрой 50, встречаемость пыльцы ели 10, сосны 17.5, березы 20, ольхи 2.5, и орешника 5.

Пыльцевая диаграмма по окончании анализа всех проб строилась сходно с диаграммой процентных соотношений, — т. е. на оси ординат откладывались глубины взятия образцов, но на осях абсцисс, вместо процентов, откладывались цифры встречаемости пыльцы.

Полученные этим методом кривые отражают действительные изменения **количеств** пыльцы по горизонтам торфяника и существенно отличаются от процентных кривых, как это показывают две пыльцевые диаграммы, построенные мною на основании данных, полученных при пыльцевом анализе одного из закамских торфяников, расположенного близ юго-восточной окраины села Старошешминск Шереметьевского района ТАССР. Левая диаграмма построена методом процентных соотношений, правая — при помощи метода встречаемости (рис. 1).

Движение кривых на двух диаграммах для одних и тех же проб одного и того же торфяника существенно различно: в то время как зигзаги процентной кривой не поддаются рациональной расшифровке, ход кривых встречаемости вполне закономерен, что подтверждается и историей лесов в Закамье за последние тысячелетия.

Все исследованные мною торфяники Закамья имеют слой торфа незначительной мощности — около 200 см. Начало их образования, повидимому, совпадает со временем наступления более влажного климата субатлантического периода в Закамье. К этому же времени относится, вероятно, и усиленное распространение лесов в этой области. Дальнейшие колебания размеров площадей, занятых лесом в Закамье, находятся в тесной зависимости от истории обитавших здесь людей, о чем более подробно сказано мною в статье „История леса и степи в Западном Закамье" (Авдеев, 1945). Можно отметить, что распространение древесной растительности в Закамье имело со времени суббореального периода три минимума и два максимума.

I минимум — распространение леса к концу суббореального периода. С началом более влажного времени начинается и наступление лесов на открытые пространства; оно было остановлено человеком.

I максимум в распространении лесов наступает около IX—X в. (в восточных частях Закамья) и в XI в. Скорость распространения лесов уравновешивается быстротой уничтожения их человеком. Постепенно леса начинают уничтожаться быстрее, чем успевают распространиться, что ведет ко второму минимуму.

II минимум — в конце XIV в. Болгарское государство пало. Людские поселения в Закамье редки. Новая волна распространения лесов.

II максимум — в XVII (XVI—XVIII) в., с которого начинается усиленная русская колонизация Закамья. На этот раз Закамье заселяется очень быстро, и поселенцы, имеющие потребность прежде всего в строительном материале, а затем в полях и лугах, энергично уничтожают леса. Площадь лесов быстро сокращается до современного III минимума.

Все перечисленные колебания в распространении лесов в Закамье отражаются весьма ясно на кривой общего распространения лесов, построенной по данным суммарной встречаемости пыльцы на третьей диаграмме (рис. 2). При построении этой кривой из общей суммы пыльцы, встреченной на единице площади проб различных горизонтов, были исключены ива и ольха, как породы, не принимающие участия в составе лесов Закамья и связанные со специфическими условиями существования. Их обилие для характеристики распространения собственно лесов ничего не дает. Кривая показывает, что с возникновением торфяника идет быстрое распространение лесов, ведущее к первому максимуму, отраженному в торфянике на глубине 110 см, что соответствует примерно X—XI в., после чего кривая спускается к второму минимуму XIV в. Второй максимум, соответствующий XIV в. (время основания закамской крепости Старошешминск), отражен в одном из горизонтов между 60 и 70 см; после этого кривая быстро падает до третьего минимума и идет до конца с незначительными колебаниями близ оси ординат. Подобная форма кривых распространения леса очень характерна для всех изученных мною торфяников Закамья.

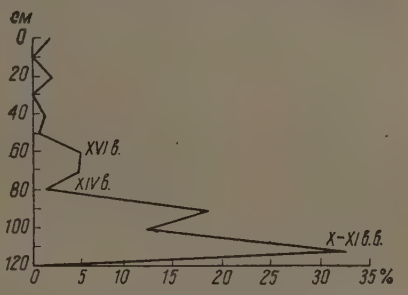


Рис. 2. Кривая леса, полученная по методу встречаемости.

По оси ординат — глубины взятия проб от поверхности торфяника; по оси абсцисс — абсолютное количество пыльцевых зерен древесных пород, исключая иву и ольху, встреченное на 1 см² препарата. Подробные объяснения в тексте.

Таким образом, метод встречаемости значительно вернее отражает объективные закономерности распространения растительности в прошлом, чем процентный. Правда, при исследовании методом встречаемости могут встретиться некоторые затруднения технического порядка. Например, трудно получить всегда одну и ту же консистенцию разваренных проб. Однако при пыльцевом анализе любым методом приходится оперировать лишь приближенными средними величинами; можно утверждать, что дважды проведенный анализ одной и той же пробы никогда не даст вполне совпадающих величин абсолютных или процентных отношений. Но ошибки, которые могут получиться при исследовании методом встречаемости, присущи не самому методу, а лишь технике его применения и, несомненно, со временем могут быть сведены до минимума.

Литература

Авдеев В. Д. (1945). История леса и степи в Западном Закамье. Изв. Всесоюзн. Геогр. общ., *77*, 1—2. — Герасимов Д. А. (1926). Изменения климата и история лесов Тверской губ. Изв. Главн. бот. сада, *XXV*, 4. — Гричук В. П. и Е. Д. Заклинская (1948). Анализ ископаемой пыльцы. Географгиз. — Нейштадт М. И. (1939). Анализ пыльцы. Сб. „Методы...", II. — Солоневич К. И. (1939). Метод и техника пыльцевого анализа. Сов. бот., 3. — Сукачев В. Н. (1926). Болота и их образование. Изд. 3-е, Л.

(Получено 25 VII 1952

В. П. Гричук

К ВОПРОСУ О ТОЧНОСТИ ВИДОВЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ИСКОПАЕМОЙ ПЫЛЬЦЫ[1]

До недавнего времени при спорово-пыльцевом анализе, как правило, ограничивались определением найденных пыльцевых и споровых зерен до рода или до семейства. Однако значительное расширение области применения спорово-пыльцевого анализа самым настоятельным образом требует привлечения значительно более точных определений — до секции и вида. В последние годы уже появилось несколько работ по морфологии пыльцы и спор, снабженных ключами для определений видов по ископаемым оболочкам. Это статья М. Х. Моносзон по пыльце рода *Pinus* (1949), ее же работа по пыльце полыней (1950), работа А. Н. Сладкова (1951) по спорам плаунов и селягинелл и другие.

В связи с этим представляет известный интерес недавно произведенный опыт по определению пыльцы полыней. Как известно, род вообще труден для определения — как из-за полиморфизма многих видов, так и из-за еще недостаточно полно разработанной его систематики; однако зрелая пыльца большинства полыней имеет достаточно характерные признаки. У недозрелых зерен эти признаки отсутствуют, так что определение их невозможно, равно как и для пыльцы экземпляров, выросших вблизи границы ареала данного вида, — повидимому, в силу того, что условия обитания здесь уже сильно уклоняются от нормальных. Б. Н. Городковым было прислано М. Х. Моносзон десять пакетиков с пыльцой, взятой с гербарных экземпляров, причем на этих пакетах вместо этикеток стояли только условные номера.

Результаты определения этого материала оказались следующими:

Определение М. Х. Моносзон	Вид (по этикетке)	Место и дата сбора
A. arctica или *A. norvegica*	*A. arctica*	Бухта Провидения (Чукотский п-в); 1925.
Много недоразвитых форм *A. glomerata?*	*A. procera*	Река Дон; 1895
A. Turczaninoviana	*A. Tilesii*	О. Колгуев, песчаная тундра; 1930.
Пыльца недоразвитая или смесь нескольких видов	*A. austriaca*	Киев; 1856.
Пыльца недоразвитая	*A. frigida*	Башкирия; 1930.
A. campestris или *A. commutata*	*A. campestris*	Башкирия; 1930.
Смесь пыльцы *Salix* и *Artemisia*	*Salix polaris* и *A. vulgaris*	
Определить не удалось	*A. pauciflora*	Река Дон, ст. Курмоярская; 1927.
A. arenaria	*A. vulgaris*	Финляндия; 1908.
A. sericea	*A. sericea*	Забайкалье.

Таким образом, из десяти присланных пакетиков пыльца полыней определялась только в шести, так как в одном (№ 7) была пыльца ивы, а в трех (№№ 2, 4 и 5) пыльца оказалась недоразвитой. Оказались не определенными или определенными неправильно три вида: *A. Tilesii* Ldb. — по экземпляру, взятому с крайней части ареала, произраставшему в условиях, не свойственных этому нагорно-тундровому виду; *A. pauciflora* Web. — по экземпляру с Дона, также взятому у крайней западной границы этого полупустынного вида, и *A. vulgaris* L. — по экземпляру с сорного места в Финляндии. Три вида — *A. campestris* L., *A. arctica* Less. и *A. sericea* Web. — по пыльце экземпляров, выросших в нормальных для этих видов условиях, были определены правильно.

Таким образом, этот опыт показал, что виды полыней могут быть точно определены по пыльце, при условии, что растения, давшие пыльцу, произрастали в обстановке более или менее нормальной для этих видов. Если это условие не соблюдено, то здесь возможны значительные ошибки. При изучении ископаемого материала мы в ряде случаев, конечно, не сможем судить о том, насколько была благоприятной

[1] Редакция обращает внимание на различие в выводах, к которым пришли В. П. Гричук (в настоящем сообщении) и Б. Н. Городков (Бот. журн., т. XXXVII, 1952, № 5, стр. 659) при изучении одного и того же фактического материала, что свидетельствует о необходимости дальнейшей разработки вопроса. — *Ред.*

для данного вида экологическая обстановка, так что всегда нужно считаться с возможностью столкнуться с неправильным определением (что, вообще говоря, неизбежно при любых палеоботанических определениях). Однако поскольку в спорово-пыльцевом спектре мы всегда имеем дело с взаимосвязанным комплексом форм, более или менее грубая ошибка может быть сразу вскрыта аналитиком и неверное определение будет отброшено. Если же определения пыльцы других растений показывают, что в данном месте произрастали виды, встречающиеся и сейчас вместе, то у нас будет уже достаточно оснований доверять таким определениям.

В качестве примера можно привести результаты спорово-пыльцевого анализа приледниковых отложений окрестностей Ленинграда (В. Гричук и М. Гричук, 1950). Обилие в них пыльцы полыней, *Chenopodiaceae*, а также присутствие пыльцы эфедры позволяют не сомневаться в определении некоторых пыльцевых зерен полыней как относящихся к подроду *Seriphidium*.

Все сказанное выше позволяет считать, что и при настоящем уровне наших знаний морфологии пыльцы видовые определения вполне возможны и их следует применять в практике спорово-пыльцевого анализа.

Литература

Гричук В. П. и М. П. Гричук (1950). К вопросу о характере послеледниковых ландшафтов Северо-восточной Прибалтики. Вопросы географии, 23. — Моносзон-Смолина М. Х. (1949). К вопросу о морфологии пыльцы некоторых видов рода *Pinus*. Бот. журн., *XXXIV*, 4. — Моносзон М. Х. (1950). Описание пыльцы видов полыней, произрастающих на территории СССР. Тр. Инст. географии АН СССР, 46. — Сладков А. Н. (1951). Определение видов *Lycopodium* L. и *Selaginella* Spring. по спорам и микроспорам. Тр. Инст. географии АН СССР, 50.

(Получено 15 VI 1952)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

З. Т. Артюшенко, Б. Н. Замятнин и С. Я. Соколов

ОЛЬХООБРАЗНАЯ ВЕТКА БЕРЕЗЫ

С 11 рисунками

В июне 1952 г. учительницей Е. Е. Макросовой в Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН) была доставлена завядшая ветка березы,

Рис. 1. Ветка березы с видоизмененными листьями, доставленная Е. Е. Макросовой.

имевшая 2 побега с видоизмененными листьями. По словам Е. Е. Макросовой, эта ветка была обнаружена между других веток березы, принесенных учениками школы из леса в окрестностях села Поляны Краснохолмского района Калининской области.

Видоизмененные листья на этих побегах березы резко отличались от остальных и несколько напоминали листья серой ольхи.

Академик Т. Д. Лысенко в ответах после своего доклада, состоявшегося на биологической секции сессии Совета координации Академии Наук СССР 6 февраля

Рис. 3. Ветка березы, пораженная грибом, из сборов В. А. Траншеля. Видны нормальные и измененные листья.

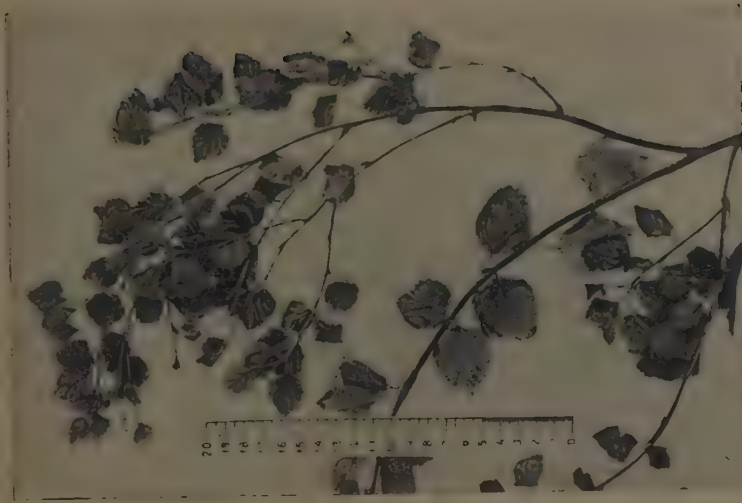


Рис. 2. Часть той же ветки, что и на рис. 1, несущая видоизмененные листья.

с. г., приводил в качестве примера, имеющего прямое отношение к процессу видообразования путем порождения новых видов старыми видами ветку березы с ольхоподобными листьями, доставленную в Ботанический институт им. В. Л. Комарова учительницей Е. Е. Макросовой. Это обстоятельство и вызвало необходимость публикации настоящей статьи.

В связи с широким интересом и запросами, которые вызвал этот интересный объект, была назначена комиссия в составе кандидатов биологических наук Г. И. Родионенко, З. Т. Артюшенко, Б. Н. Замятнина для детального исследования березовой ветки, доставленной Е. Е. Макросовой. Результаты работы этой комиссии излагаются ниже.

Длина ветки по прямому направлению 70 см; она изогнута и на своем протяжении несет восемь боковых удлиненных побегов и веток второго порядка (не считая укороченных побегов, несущих листья). Выше второй снизу боковой веточки имеется след (шрам) от оторванной боковой веточки. Главная ветка у основания имеет 6 мм в диаметре. Общий вид ее представлен на рис. 1. На рис. 2 показана средняя часть ветви с третьей и четвертой боковыми ветками, несущими видоизмененные листья.

Рис. 5. Вверху — нормальный и видоизмененный листья с ветки Е. Е. Макросовой. Внизу — нормальный и видоизмененный листья с больной ветки из гербария В. А. Траншеля (см. рис. 3).

Рис. 4. Другой образец больной березы из сборов В. А. Траншеля. Ветка совершенно аналогична четвертому снизу боковому побегу на ветке Е. Е. Макросовой.

Внешний вид видоизмененных листьев и характерное более густое ветвление на боковых веточках, несущих измененные листья, навели на подозрение, что в данном случае имеется налицо патологическое явление, вызванное каким-либо грибом, скорее всего из группы голосумчатых, часто вызывающих образование так называемых „ведьминых метел". Литературные справки и просмотр гербария споровых растений в Ботаническом институте полностью подтвердили это предположение.

В гербарии Отдела споровых растений были обнаружены образцы березы из сборов В. А. Траншеля, по характеру видоизменения листьев совершенно тожде-

ственные с образцом, доставленным Е. Е. Макросовой. Фотографии двух таких образцов прилагаются (рис. 3 и 4). На одном из этих образцов (рис. 3) хорошо видны как нормальные, так и видоизмененные листья; другой (рис. 4) совершенно тождествен по характеру ветвления с четвертой снизу боковой веточкой у ветки, доставленной Е. Е. Макросовой. Как в том, так и в другом случае видоизмененные листья сильно уменьшены в размерах по сравнению с нормальными листьями.

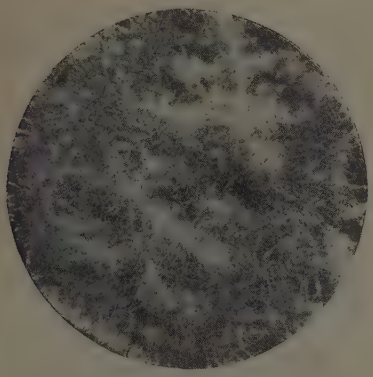


Рис. 6. Нижняя поверхность видоизмененного листа с ветки Е. Е. Макросовой при увеличении.

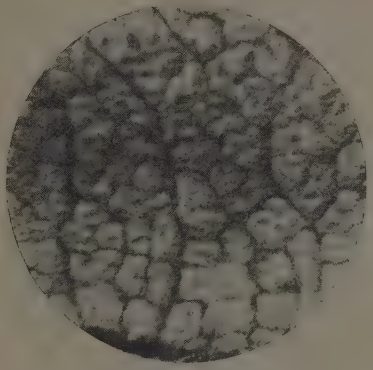


Рис. 7. Нижняя поверхность нормального листа с той же ветки.

Консистенция видоизмененных листьев более плотная; они густо опушены снизу, в то время как у нормальных листьев во взрослом состоянии остаются только редкое опушение по жилкам и бородки волосков в углах боковых жилок. На рис. 5

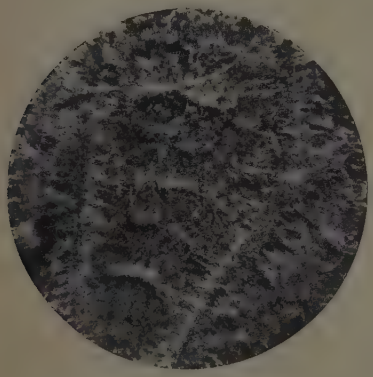


Рис. 8. Нижняя поверхность больного листа с образца В. А. Траншеля.

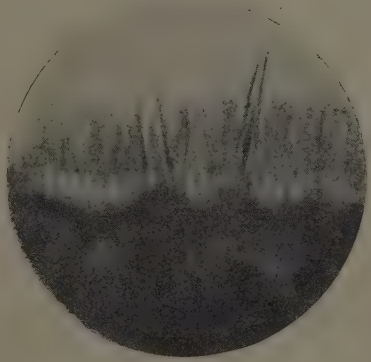


Рис. 9. Поперечный срез видоизмененного листа (того же, что и на рис. 6). На нижней стороне видны сумки гриба.

представлены: вверху — нормальный (слева) и видоизмененный (справа) листья с ветки, доставленной Е. Е. Макросовой, внизу нормальный (слева) и видоизмененный (справа) листья из гербария В. А. Траншеля с образца, собранного около станции Левашово в 1902 г. Оба образца одновременно сфотографированы в $^{6}/_{5}$ натуральной величины.

Сравнительное изучение нормальных и видоизмененных листьев с веток Е. Е. Макросовой и В. А. Траншеля показало тождественность изменений во внешнем строении видоизмененных листьев по сравнению с нормальными.

На рис. 6 представлен снимок нижней поверхности видоизмененного листа с ветки Е. Е. Макросовой, на рис. 7 — нижней поверхности нормального листа с той же ветки; на рис. 8 — снимок нижней поверхности видоизмененного листа с ветки из гербария В. А. Траншеля. Фотографии рис. 6, 7 и 8 сделаны при одном и том же увеличении и в одинаковых условиях съемки.

Изучение видоизмененного листа с ветки Е. Е. Макросовой на поперечных срезах под микроскопом показало, что нижняя поверхность этих листьев густо покрыта сумками гриба (рис. 9), чего совершенно нет на нормальном листе с той же ветки (рис. 10). Сравнительное изучение измененного листа с образца из гербария В. А. Траншеля показало полную тождественность с листом от ветки Е. Е. Макросовой, — нижняя поверхность листа также покрыта сумками гриба (рис. 11).

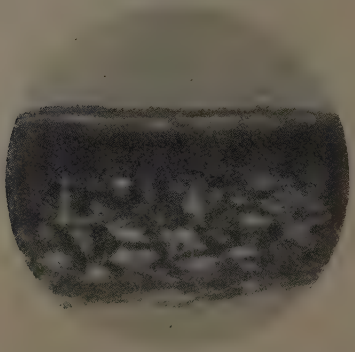


Рис. 10. Поперечный срез нормального листа (того же, что и на рис. 7).

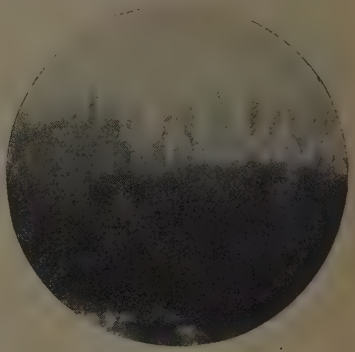


Рис. 11. Поперечный срез больного листа с образца В. А. Траншеля (с того же листа, что и на рис. 8). Видны сумки гриба на нижней стороне листа.

Все вышеизложенное подтверждает, что видоизменение листьев на ветке, доставленной Е. Е. Макросовой, вызвано поражением некоторых побегов этой ветки березы грибом *Exoascus betulinus* Sad., широко распространенным в северо-западных областях и нередко вызывающим подобное повреждение побегов и листьев березы.

Следовательно, данный случай не имеет никакого отношения к порождению одного вида другим.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

(Получено 21 II 1953)

Л. А. Смирнов

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕРЕСНОМ СЛУЧАЕ САМОПРИВИВКИ ЕЛИ НА СОСНЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ РИГИ

В газете „Циня“ („Cīņa“), органе Центрального комитета Коммунистической партии Латвийской ССР, в № 69 от 21 марта 1953 г. опубликовано письмо в Редакцию под заголовком: „О честности ученого“. В статье рассматривается вопрос о появлении ветвей ели на стволе сосны в окрестностях Риги, о факте, известном уже давно, но посейчас представляющем большой теоретический, общебиологический интерес.

Первое сообщение об этом парадоксальном природном образовании было опубликовано в 1928 г. рижским ботаником доктором биологических наук К. Р. Купфером (Kupffer, 1928). Купфер писал, что сосново-еловое образование в Олаи, близ Риги, было обнаружено сотрудниками лесной службы. Старший лесничий М. Боссэ сообщил о нем в 1925 г. на заседании Рижского общества естествоиспытателей.

Сообщение Боссэ вызвало большие сомнения, что и побудило Купфера к основательному изучению вопроса на месте. Оказалось, что местный лесник Петр Вайвада, поступивший на службу в лесное ведомство в 1894 г., был очевидцем

„усыновления ветки ели стволом сосны" (как и назвал свою статью профессор Купфер). На расстоянии 50—60 см, рядом с сосной, росла ель, одна ветвь которой плотно срослась в ствол сосны. В дальнейшем ель погибла от красной гнили („Rotfäule"), и в 1896 г. ель срубили, но ветка, которая срослась, в порядке самопрививки, в ствол сосны, осталась живой и продолжала расти; в 1908 и 1915 гг. она цвела.

Профессор Купфер в 1927 г. произвел весьма тщательное обследование этого прививочного образования, и в его статье (Kupffer, 1928) приводятся результаты детального изучения места выхода ветки ели из ствола сосны. Купфер дал схематический разрез места срастания ели с сосною и, что особенно важно, — обнаружил след на месте слома ветки ели на противоположной стороне ствола сосны. Рассмотрение этой схемы не оставляет никаких сомнений в прививочном характере образования. Выдающийся знаток в области лесоведения проф. Г. Р. Эйтинген также считает сосново-еловые образования самопрививкой деревьев, произрастающих рядом. Как самопрививку диагностировал это явление и доцент Латвийской сельскохозяйственной академии К. Я. Авотиньш-Павлов в своем первом выступлении в печати по этому вопросу (Авотин-Павлов, 1951).

В конце 1952 г. появилась новая работа Авотиньша-Павлова (он же Авотин-Павлов) по проблеме „сосново-еловых образований", как он их называет. Она опубликована в № 5 журнала „Агробиология" среди серии статей „Проблемы видообразования", специально посвященной описанию новообразований, трактуемых как „порождения" или „перерождения" видов. Автор статьи отказывается от своего недавнего представления о сосново-еловых образованиях как о случаях срастания деревьев, случаях самопрививки и, следуя новым взглядам акад. Т. Д. Лысенко, считает, что „в свете работ академика Т. Д. Лысенко о видообразовании эти факты получают другое объяснение: в результате воздействия внешних условий в теле сосны могли зародиться клетки другого вида, развившиеся в еловые побеги, т. е. могло произойти порождение ели сосною" (стр. 31).

Рассмотрим аргументы Авотиньша-Павлова, попытаемся определить, насколько основателен его отказ от его же собственных прежних представлений и насколько убедительны доводы, приводимые им в пользу нового взгляда на вещи.

Авотиньш-Павлов безоговорочно признает случаи срастания стволами, ветвями или корневыми системами деревьев, относящихся к одному ботаническому виду (в том числе и хвойных). Но как только речь заходит о самопрививках особей двух различных видов или родов, будут ли это „сосново-кедровые образования" уральских авторов (Соловьев, 1953) или „сосново-еловые образования", описываемые им самим, — автор ставит под сомнение прививочное происхождение гибридов и требует доказательств.

Он пишет: „Ель вырастает непосредственно из ствола сосны. Никаких следов собственной корневой системы ели нет. Это обстоятельство поставило под сомнение наше первоначальное предположение о самопрививочном происхождении данных объектов". Поразительно, что это довольно-таки очевидное обстоятельство — факт отсутствия корневой системы у привоев — Авотиньш-Павлов не заметил сразу, при первом своем ознакомлении с объектом, когда в предыдущей своей работе он доказывал обратное — самопрививочный характер сосново-елового образования. На чем зиждилось „первоначальное предположение" Авотиньша-Павлова, опубликованное в журнале „Лесное хозяйство" за 1951 г., — это остается для читателя „Агробиологии" неизвестным.

Далее, им ставится под сомнение возможность прорастания семян хвойных в случае попадания их в поврежденнное место в стволе материнского дерева: „Трудно допустить вероятность этого для хвойных деревьев, из ран которых обычно выделяется смола, препятствующая срастанию привоя с подвоем" (стр. 30—31). Если автором сказано: „обычно выделяется смола", то, следовательно, возможны случаи, когда она и не выделяется и будет возможна бескорневая самопрививка. Почему же Авотиньш-Павлов не допускает возможности образования сосново-еловых гибридов именно этим, менее обычным путем, что и соответствовало бы сравнительной редкости сосново-еловых и сосново-кедровых образований в природе?

Остается также неизвестным, на чем основано категорическое утверждение, что смола „препятствует" срастанию привоя с подвоем. На личных наблюдениях автора или на чьих-либо экспериментах? Проверял ли Авотиньщ-Павлов угнетающее действие сосновой смолы на прорастание еловых семян? Это обстоятельство следовало бы проверить, так как возможность прорастания семян в указанных условиях является одним из решающих моментов в сообщении. Ведь автор выступает с весьма ответственным утверждением о порождении деревом, принадлежащим к одному ботаническому роду, ветвей, которые принадлежат другому роду растений.

Отметим, что позиция Авотиньша-Павлова, допускающего случаи срастания особей, принадлежащих к одному виду, и отрицающего самопрививочную природу в случаях срастания систематически более удаленных друг от друга объектов, трактующего их только как „порождения", не характерна ни для основоположника мичуринской биологии И. В. Мичурина, ни для его учеников, принимающих возможность образования межвидовых и межродовых вегетативных гибридов.

Предпринятое Авотиньш-Павловым сравнительно-анатомическое исследование сосновой и еловой частей растения, изучение жизнеспособности пыльцевых зерен и всхожести семян показало: „Еловая часть сосново-елового образования по своему морфологическому и анатомическому строению заметно отличается от ели в смежном древостое. Однако какой-либо определенной закономерности тут не наблюдается, ибо одни элементы (длина хвои, длина годичных побегов, размеры трахеид и окаймленных пор в них) у еловой части объекта меньше, чем у ели в смежном древостое, а другие (размер конечных почек, сечение сердцевинных лучей древесины, размер смоляных ходов в древесине), наоборот, больше.

„Сосновая часть сосново-елового образования по своим признакам тоже отличается от сосны в смежном древостое, но эта разница, по большинству сравниваемых элементов (за исключением качества семян), выражена значительно слабее.

„Материалы исследования позволяют считать данное сосново-еловое образование не самопрививкой или срастанием, а скорее результатом превращения одного вида в другой, зарождения одного вида в теле другого вида“ (стр. 34—35).

Мы специально выписали целиком конец статьи Авотиньша-Павлова, т. е. его выводы по исследованию материала и его заключение. Предоставляем читателям решить вопрос, действительно ли полученные материалы исследования позволяют считать данное сосново-еловое образование „результатом зарождения одного вида в теле другого вида“. Нам лично заключение автора представляется неубедительным. С одинаковым основанием можно допускать как то, что ряд физиологических и анатомических особенностей изменился и у привоя и у подвоя вследствие их взаимного влияния, так и обратное — что указанные изменения, опять-таки в результате взаимовлияния компонентов, произошли как у ели, порожденной сосной, так и у сосны, породившей ель; в обоих случаях сосна и ель остаются взаимовлияющими в порядке обмена веществ. Но почему именно эти особенности строения и функций Авотиньш-Павлов считает доказательствами порождения ели сосной, — совершенно не понятно.

Интересные в этом отношении указания мы встречаем в только что вышедшей новой работе по кедровым самопрививкам на сосне (Соловьев, 1953, стр. 94): „Кедровые орешки с кедро-сосны имели привкус соснового семени“; „Рост сосны происходит нормально... Кедровая ветвь растет значительно хуже: в нижней части кедр имеет много сухих сучьев, наблюдается сильно замедленный рост в высоту, слабое охвоение и укороченная, более бледного цвета хвоя. Кедровая ветвь в прошлом плодоносила, но за последние 6—7 лет шишек не образует. Все это говорит об угнетающем влиянии сосны на кедр и о явных признаках его усыхания“. Из этого сообщения явствует, как плохо себя чувствует „новорожденный“ вид в недрах породившего его вида. „Сосновый“ привкус орешков кедровой части кедро-сосны — это тоже характерное обстоятельство, свидетельствующее о том, что кедровая часть прививки, даже спустя много лет после ее образования, продолжает сложный обмен веществ с сосновой частью, обмен более сложного характера, нежели обмен веществ у кедра, растущего на почве с питающим его минеральным субстратом.

Отсутствие прямых доказательств и произвольный характер аргументации Авотиньша-Павлова приводят к мысли, что вывод о порождении ели сосной сделан им не под влиянием новых фактов, а под влиянием новых теоретических представлений в проблеме видообразования.

К такому же заключению пришла группа преподавателей и студентов Латвийской сельскохозяйственной академии и Латвийского Государственного университета, опубликовавшая, как мы выше упоминали, в рижской газете „Циня“ („Cīņa“, 1953), в № 69 от 21 III 1953 г., письмо „О честности ученого“. Авторы этой заметки приводят соображения и свидетельства очевидцев о самопрививочном характере сосново-елового образования и указывают, что до июня 1952 г. доцент Авотиньш-Павлов придерживался такой же точки зрения; публикуя в 1951 г. свою статью „Самопрививка ели на сосне“, он упоминал, что ему известна работа проф. Купфера, что он знает также и о показаниях лесника Вайвада; как доцент кафедры лесоводства, Авотиньш-Павлов в июне 1952 г. дал высокую оценку дипломной работе студента Бр. Рокъяниса „Изменение привоя ели под влиянием подвоя сосны“.

Зато в новой работе Авотиньша-Павлова в „Агробиологии“ нет ни слова об этих фактах. Представляя то же самое сосново-еловое образование уже как случай порождения видов, Авотиньш-Павлов сразу же забыл и работы предшественников, и показания свидетелей, и утвержденные им самим дипломные работы студентов. Читатели журнала „Агробиология“, не знающие предшествующей истории вопроса, останутся в уверенности, что именно он — доцент Авотиньш-Павлов — впервые описал сосново-еловое образование и лишь уточнил свою первоначальную трактовку явления.

Авторы статьи в газете „Циня“ спрашивают: „Где же искать причины того, что доцент Авотиньш-Павлов, который хорошо знал, что сосна-ель из Олайне образовалась в результате естественной самопрививки, сознательно подделал научные факты и опубликовал статью, обманывающую читателей, в научном журнале? Ответ может быть только один: доцент Авотиньш-Павлов подделал факты, чтобы создать дешевую сенсацию и удовлетворить свое честолюбие.

„Где же исследования доцента Авотиньша-Павлова? Где доказательства, что в этом случае произошло превращение одного вида в другой? Таких доказательств и фактов нет и навряд ли они когда-нибудь будут".

Заканчивая нашу краткую библиографическую сводку 25-летней истории изучения сосново-елового образования, мы невольно вспоминаем бессмертные слова Фридриха Энгельса, учившего нас в построении научной теории отталкиваться от фактов, опираться на них, а не подгонять факты под теоретические построения: „Мы все согласны с тем, что в любой научной области — как в области природы, так и в области истории — надо исходить из данных нам *фактов*, стало быть, в естествознании — из различных предметных форм и различных форм движения материи и что, следовательно, также и в теоретическом естествознании нельзя конструировать связей и вносить их в факты, а надо извлекать их из фактов..."[1]

Литература

Авотин-Павлов К. Я. (1951). Самопрививка ели к сосне. Лесн. хозяйство, 11. — Авотин-Павлов К. Я. (1952). Порождение ели сосной. Агробиология, 5. — [Коллектив авторов]. (1953). О честности ученого. Сіца, 69. — Соловьев Ф. А. (1953). Самопрививка кедра к сосне на Урале. Природа, 3. — Kupffer K. R. (1928). Adoption von Fichtenzweigen durch Kiefernstämme. Mitteil. der Deutsch. Dendrologischen Gesellschaft.

Всесоюзное Ботаническое общество

(Получено 16 IV 1953)

Л. Д. Манохина и З. С. Акимцева

ВЛИЯНИЕ ЛИМАННОГО ОРОШЕНИЯ НА ЕСТЕСТВЕННУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛУПУСТЫНИ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Наблюдения велись на Лиманном стационаре комплексной экспедиции АН СССР (научный руководитель академик В. Н. Сукачев, начальник С. В. Зонн), организованном на территории молочного совхоза им. Ворошилова (Александрово-Гайский р-н Саратовской обл.). Центральная усадьба совхоза находится в 40 км южнее г. Новоузенска. Начальником стационара является научный сотрудник экспедиции Р. Э. Кригер, руководителем группы по изучению естественной растительности — проф. И. В. Ларин.

Под наблюдением Лиманного стационара находится северная часть Б. Лимана — лиман Утиный, затопляемый весной водами р. Западной Дюры. Для регулирования затопления Утиного лимана весенними водами на нем в 1951 г. были построены три яруса земляных валов высотою от 160 до 250 см каждый. Согласно проекту, благодаря этим валам должна затопляться площадь в 809 га, из них часть комплексной водораздельной полупустыни, никогда прежде весенними водами не затоплявшаяся.

В 1952 г. на стационаре велись работы по двум темам:

1. Влияние лиманного орошения на естественные кормовые угодья.

2. Агротехника высоких урожаев трав, зерновых и пропашных культур при лиманном орошении на луговых почвах и на впервые затопляемых солонцовых комплексах.

Помимо этого, изучался гидрологический режим лимана (снегомерные наблюдения, динамика оттаивания и осеннего замерзания, динамика уровня талых вод и качества грунтовых вод, динамика влажности почв и грунтов) и динамика солевого режима почв.

Далее мы остановимся только на первой теме.

По количеству выпадающих осадков и температурному режиму Лиманный стационар находится на крайней границе возможного сухого земледелия. В среднем здесь выпадает 237 мм осадков (Новоузенск) в год. Средняя относительная влажность воздуха 60%, наименьшая месячная 33%, но падает до 11%. Средняя годовая температура +5.8°.

Лиманный стационар располагается в северной части комплексной полупустыни Прикаспийской низменности. На водоразделе, непосредственно примыкающем к опытному лиману и затоплявшемся весенними водами в 1952 г., господствует черно-полынно-прутняково-камфоросмово-ромашниково-пустынножитняковый (*Artemisia pauciflora, Kochia prostrata, Camphorosma monspeliacum, Pyrethrum achilleifolium,*

[1] Ф. Энгельс. Анти-Дюринг. Гополитиздат, 1952, стр. 315.

Agropyrum desertorum) комплекс на солонцах с вкрапленными в него злаково-разнотравно-спирейными (*Stipa capillata, Festuca sulcata, Agropyrum pectiniforme, Medicago romanica, Spiraea hypericifolia* и др.) пятнами на лугово-каштановых почвах.

В лимане, прежде периодически (но не ежегодно) затоплявшемся весенними водами р. Западной Дюры, господствуют темноцветные луговые почвы в той или иной степени осолоделые. Основные ассоциации:

1. Пырейная (*Agropyrum repens*) с тем или иным участием солодки голой (*Glycyrrhiza glabra*).

2. Житняковая (*Agropyrum pectiniforme*), с тем или иным участием люцерны степной (*Medicago romanica*) и других растений.

3. Черноколосовоосоковая (*Carex melanostachya*) с участием пырея ползучего, бекманнии, лисохвоста, василька девясиловидного, молочая болотного, канареечника и др.

4. Небольшую роль играют ассоциации с преобладанием бескильницы удлиненно-чешуйной (*Atropis dolicholepis*), полыни солончаковой (*Artemisia salina*) и др.

Значительная часть опытного лимана распахивалась и занята залежами различного возраста.

В 1952 г. естественная растительность изучалась на 14 стационарных участках, из них 10 на пустынно-степном комплексе и 4 на луговых почвах в лимане.

На стационарах изучались: структура и сезонная динамика ассоциации, отавность растений, влияние низкого скашивания, семенное и вегетативное размножение. Более тщательно изучались: морфологическая структура, интенсивность транспирации, корневая система, семенное возобновление у 6 ведущих видов (пырей ползучий, житняк гребневидный, житняк пустынный, бескильница, люцерна степная, полынь черная).

Луговые ассоциации изучались аспирантом Л. А. Манохиной и студентом-дипломантом Л. А. Бессонниковой, пустынные и степные ассоциации — аспирантом З. С. Акимцевой и студентом-дипломантом Т. В. Смирновой.

Весна 1952 г. запоздала почти на целый месяц. Бурное таяние снега началось 16 апреля, и 18 апреля вода заполнила I ярус; 19 апреля — II ярус и 20 апреля — III ярус лимана. Вода 19 и 20 апреля стояла на 50 см выше проектного уровня. Слой воды колебался от нескольких см до 280 см. Через 2—5 дней освободился из-под воды пустынно-степной комплекс, к 1 мая освободилось больше половины площади лимана. На остальной площади уровень воды понижался медленно, и луг окончательно освободился от воды, за исключением заболоченного центра, только в конце мая.

За зиму 1951/52 гг. почва в лимане промерзла на глубину не свыше 20 см. Весной температура воды быстро нарастала и 27 апреля доходила до 24°. Вследствие этого уже 20—21 апреля мерзлый горизонт в почве отсутствовал. Наблюдения показали, что промачивание почвы началось с первых дней паводка. Грунтовые воды, стоявшие в лимане в декабре 1951 г. на уровне 4.8—6.5 м от поверхности почвы, весной поднялись почти до 1 м, в июне опустились на глубину 2.95—3.44 м и в сентябре на глубину 4.5—6 м. Влажность верхних горизонтов почвы (0—20 см) в середине мая в лимане стояла на уровне около 30% от веса сухой почвы; на чернополынной ассоциации в пределах 17—20%; в июне на первых понизилась до 17—25%, а на некоторых чернополынных она снизилась до 8—10%. Следует отметить, что в июне на глубине 30—100 см и глубже такой большой разницы во влажности почв под лиманными и пустынно-степными ассоциациями не наблюдалось.

Количество осадков, выпавших за лето 1952 г., было значительно выше среднего, естественная растительность прекрасно развивалась, даже при отсутствии полива. Поэтому однократное весеннее затопление растительности солонцового комплекса не могло резко увеличить ее урожай (таблица). Тем не менее при затоплении на 2—4 дня (слой воды в пределах 5—17 см[1]) урожай повысился: на чернополынно-прутняковой ассоциации на 51% (с 6.0 ц/га без орошения[2] и 9.1 ц/га при затоплении весной на 2—4 дня), пустынно-житняково-ромашниково-солончаково-полынной — на 32% (6.2 ц/га — и 3.2 ц/га), разнотравно-типчаково-ковыльной — на 49% (12.4 ц/га и 16.1 ц/га).

Высокий урожай получен на ассоциациях лугового типа (в лимане). Выявилась исключительно резкая реакция на длительность затопления пырейных ассоциаций: при затоплении на 7 дней (слой воды 120 см) она дала урожай 33.3 ц/га, а при затоплении на 25 дней (слой воды 150 см) 71.1 ц/га (повышение 114%). На житняковых ассоциациях при затоплении на 5 дней (слой воды 110 см) был получен урожай

[1] Здесь и далее показана высота слоя воды в первые 1—2 дня после затопления, затем он уменьшался, и к концу указанного периода на поверхности почвы воды не было.

[2] Урожай показан при скашивании — на высоте 3—4 см от поверхности почвы для растений пустынных и степных ассоциаций, на высоте 7—8 см для растений луговых ассоциаций.

Урожайность растительных ассоциаций Лиманного стационара по опытам 1952 г.

Ассоциация и почва	Сколько дней была под водой	Высота травостоя (в см)	Урожай воздушно-сухой массы (в ц/га)	Урожай отав в процентах к урожаю первого укоса при времени первого скашивания			
				в мае	в июне	в июле	в августе
Чернополынно-прутняковая на солончаковатом солонце	Не затоплялась	16	6.0	15	0	0	0
То же	2—3	20	9.1	25	0	0	0
То же	4—5	20	9.1	53	0	0	0
Пустынно-житняково-ромашниково-солончаковополынная на светлокаштановой солонцеватой почве; житняк пустынный 40—50%	Не затоплялась	25	6.2	26	23	0	0
То же	2—3	28	7.9	49	11	0	0
То же	4—5	35	8.2	81	13	0	0
Разнотравно-типчаково-ковыльная на луговокаштановой почве западины; разнотравье 50—60%, типчак 20—25%, ковыль волосатик 10—15%	Не затоплялась	66	12.4	—	3	11	0
То же	2—3	66	16.1	39	6	9	0
Типчаково-ковыльно-разнотравная на луговокаштановой почве западины; типчак 55—65%, ковыль волосатик 20—25%, разнотравье 15—20%	4—5	61	12.3	64	9	11	0
Житняково-разнотравная на луговой слабо осолоделой темноцветной почве; житняк гребневидный 75—85%	5	56	28.1	89	39	9	7
Пырейная на луговой солонцеватой темноцветной почве	7	73	33.3	83	9	6	7
Житняково-люцерново-разнотравная на луговой глубокосолонцеватой слабоосолоделой темноцветной почве; житняк гребневидный 65—75%, люцерна желтая 15—25%	14	73	35.1	88	31	9	7
Бескильницевая на луговой сильно солонцеватой солончаковатой почве	19	34	9.4	71	24	9	0
Пырейно-солодковая на луговой осолоделой темноцветной почве; пырей ползучий 85—95%, солодка гладкая 10—15%	25	110	71.1	70	20	11	9

28.1 ц/га, и на 7 дней (слой воды 120 см) — 35.1 ц/га (повышение на 25%). Невысокий урожай дала бескильницевая ассоциация — всего 9.4 ц/га (при скашивании у поверхности почвы 18.5 ц/га).

Несмотря на имевшее место летнее выпадение осадков, отавность растений всех изученных ассоциаций оказалась невысокой (табл. 1). При скашивании даже в июне практически значимую отаву (свыше 20% от первого укоса) дают только пять ассоциаций (из четырнадцати).

Растения затоплявшихся ассоциаций в начале вегетации развивались медленнее по сравнению с одноименными растениями незатоплявшихся площадей. Это сказалось и на темпах развития отав и на их соотношении в общем урожае. Так, первая отава растительности незатоплявшихся площадок составила только 15—25%, а затоплявшихся — от 28 до 81% (среднее 69%) общего урожая по всем скашиваниям. Наиболее благоприятное распределение отав для использования растительности дали луговые ассоциации. На этих ассоциациях при первых укосах 8—20 мая первая отава, в 3—7 раз превышающая урожай первого укоса, нарастала через 30—40 дней (к 14—21 июня). Это указывает на полную возможность повторно стравливать их уже через 20—25 дней.

Учитывая данные по отавности в годы с большим количеством осадков, подобные 1952 г., растительный покров Лиманного стационара можно стравить три раза, получая при этом зеленый корм довольно продолжительное время: с 1 мая по 20 июля (два стравливания) и вновь начиная с 15 августа и по октябрь.

В годы средние по осадкам большинство ассоциаций можно также использовать три раза, но при втором и третьем стравливаниях вместе взятых скот получит не свыше 30—40% от массы всей поедаемой травы.

В засушливых районах, особенно в полупустынях и пустынях, из факторов, обусловливающих развитие растений, в минимуме представлена вода, поэтому познание водного баланса растений имеет большое значение в его хозяйственной оценке. В условиях орошения, в том числе и при лиманном орошении, потребление воды растениями является одним из способов определения норм полива. Особенно ценными являются одновременные, сопряженные наблюдения по динамике влажности почвы и по динамике расходования воды растениями. На Лиманном стационаре именно такие сопряженные наблюдения и были поставлены. Здесь излагаются данные по интенсивности испарения влаги растениями. Наблюдения велись по 9 видам растений в различных условиях затопления. По каждому виду в течение лета было произведено по 3—4 полных дневных наблюдения.

Наибольшая интенсивность транспирации, как и следовало ожидать, была в мае в фазе кущение—ветвление, от 83 (житняк пустынный) и до 178 мг/г в час (пырей ползучий); в июне в фазах бутонизация—цветение она падает в 1.5—4 раза (колебания: от 27 — житняк пустынный, до 81 мг/г — солодка голая), в июле в конце плодоношения—летнем покое падает еще более (колебания от 0 — житняк пустынный, до 54 — люцерна и 127 — солодка). В сентябре, в период нового побегообразования, у растений пустынно-степного комплекса интенсивность транспирации вновь несколько усиливается (колебания: от 27 — полынь черная, до 156 мг/г/час — житняк гребневидный). Интенсивность транспирации житняков (изучалась на зеленых осенних побегах) в сентябре приближается к интенсивности транспирации в мае.

Интенсивность транспирации у луговых растений лимана была много выше транспирации растений пустынно-степного комплекса, в среднем по всем растениям: в мае на 10, в июне на 20 и в июле на 21% (без солодки).

По имеющимся в литературе данным, наиболее глубоко в почву проникают корни прутняка. В исследованных нами почвенных шурфах корни прутняка зарегистрированы до глубины 60 и 110 см, но они ушли в бок стенки разреза. Из остальных растений наиболее глубоко проникли в почву корни люцерны степной — до 170 см и корни типчака и остреца — до 140 см. Относительно неглубокую корневую систему имеет полынь черная, — корни располагаются в пределах не глубже 100 см (в наших разрезах только до 50 см).

Общий вес подземных частей растений поразительно велик и колеблется от 125.4 ц/га (чернополынно-кохиевая группировка, не затоплявшаяся) до 732.3 ц/га (пырейно-солодковая, затоплявшаяся на 25 дней); наибольший вес — в луговых, наименьший — в пустынных и степных ассоциациях. В первых 20 см от поверхности почвы располагается от 53% (пырейно-солодковая ассоциация) и до 79—81% (пустынные и степные группировки) от всего веса корней; в луговых ассоциациях масса корней распределяется по горизонтам более равномерно.

Подземные части растений чернополынной и пустынно-житняковой ассоциации весят в 9.8—13.6 раза больше надземных частей растений. Еще более велика разница в весе подземных и надземных частей растений в луговых ассоциациях. Здесь травянистая часть растительности весит в 17.5 раза (пырейно-солодковая ассоциация) и даже в 27.5 раза (в ассоциации с житняком гребневидным) меньше подземных частей растений. Чрезвычайно высокий вес подземных частей у луговых ассоциаций несомненно является приспособлением к крайне различному по годам затоплению лимана.

Наблюдения над влиянием длительности и высоты затопления на видовой состав растений проводились на пустынно-степном водораздельном комплексе, обычно не затоплявшемся весенними разливами, и на лимане, периодически затоплявшемся водами р. Дюры.

Для определения величины влияния затопления на растительность водораздельного пустынно-степного комплекса было изучено состояние растительности в первом ярусе лимана на различных уровнях затопления (в 32 точках на профиле протяжением 350 м), причем наиболее тщательно, с картированием четырех площадок 20 × 20 м в масштабе 1/200, была изучена растительность на трех уровнях: затопление водой в течение 25 дней слоем воды 75—103 см (вершина суслин на 75 см и центр западины на 102 см), затопление в течение 9—10 дней слоем воды 60—81 см и затопление на 5—6 дней слоем воды 45—62 см. При затоплении на 25 дней выпали из травостоя полынь черная, прутняк, ромашник, мятлик луковичный, ковыль волосатик, типчак и эфемеры (клоповник, рогоглавник, бурачок пустынный), частично сохранились житняк гребневидный, житняк пустынный и камфоросма; сохранились почти полностью: спирея, вострец (*Aneurolepidium ramosum*), люцерна, резак (*Falcaria vulgaris*); появились вновь: гречишка ложнопесчаная, марь городская, полынь чилижная (*Artemisia procera*) и эхинопсилон (*Echinopsilon sedoides*) и немного всходов полыни черной. При затоплении на 9—10 дней погибли или появились вновь те же растения, но, помимо этого, на суликовинах появилось много всходов черной полыни, достигших к осени 30—40 см высоты и дающих много генеративных побегов.

При затоплении на 5—6 дней выпали только эфемеры и сохранились все остальные растения, но типчак, ковыль волосатик, ромашник и прутняк начали отрастать с большим запозданием, во второй половине июня, а ковыль волосатик совсем не зацвел.

Для определения влияния длительности затопления на луговую (лиманную) растительность была в третьем ярусе лимана описана и закартирована, в масштабе 1/200, полоса в 40 м шириной и 1100 м длиной, с определением высот через каждые 20 м. Наивысшая точка изученной полосы затоплялась (начиная с момента затопления) слоем воды до 30 см на 2—3 дня, от 20 до 23 апреля, и наинизшая точка затоплялась слоем воды до 200 см на 60 дней.

Результаты нашего исследования показали:

1. Пырей, солодка и лисохвост брюшистый оказались экологически очень пластичными и произрастают при различных сроках затопления, не выдерживают только затопления свыше 25 дней. Оптимум их развития — при затоплении около 20 дней.

2. Житняк гребневидный и люцерна менее пластичны, и выносимый ими период затопления ограничен 5—7 днями, но оптимум развития также склоняется к максимуму затопления. Возможно, что они выносят и более длительное затопление и будут еще лучше развиты, но их вытесняют в этих условиях пырей и бескильница.

3. Осока черноколосая начинает развиваться при 20-дневном затоплении. Далее, с увеличением срока затопления, осока развивается все лучше, и где лежит максимум ее затопления, установить было невозможно.

4. Типчак (повидимому лиманная раса) реагирует более определенно. Он появляется на профиле при затоплении на 5 дней и исчезает при затоплении на 8—10 дней.

5. Бескильница приурочена к солончаковым почвам, выдерживает затопление до 19 дней и в то же время на таких почвах появляется и при затоплении продолжительностью в 2—3 дня.

6. Бекманния наилучшего развития достигает при затоплении на срок 40—48 дней.

7. Полынь солончаковая появляется и на водораздельном комплексе, но при затоплении развитие ее резко улучшается. Оптимум затопления не выявлен.

8. Из других растений, распространенных на лимане, длительное затопление (свыше 20 дней) выдерживают: полынь понтийская, василек девясиловидный, дербенник лозный, канареечник, молочай болотный.

Выводы

1. Даже в условиях влажного 1952 г. затопление свыше 2—4 дня увеличило урожай в ассоциациях пустынного и степного типа на 32—51%. Можно предполагать, что в годы нормальные и засушливые урожай повысится еще больше.

2. При затоплении изучавшегося комплекса свыше 5—6 дней наблюдается выпадение или нарушение нормального развития основных растений комплекса, почему затопление его на срок свыше 5 дней недопустимо. При большей длительности затопления необходимо вводить подсев житняка, люцерны и других растений, более стойких к затоплению.

3. Затопление житняка и люцерны желтой возможно на срок 7—10 дней.

4. Пырей ползучий не выдерживает затопления только свыше 25 дней. В целях получения урожая порядка 50—70 ц/га его надо затоплять примерно на 20 дней.

5. Затопление лиманов на срок свыше 20—25 дней недопустимо при любых условиях, так как это повлечет излишнюю трату воды и резко ухудшит кормовое качество травостоя.

6. Слой воды при затоплении луговой растительности в 1952 г. был в 3—4 раза выше рекомендуемых норм.

Можно предполагать, что урожай растений зависит не от мощности слоя воды при затоплении, а от длительности стояния воды на поверхности почвы и глубины промачивания почвы.

Комплексная экспедиция
Академии Наук СССР
Москва

(Получено 28 II 1953)

О. Н. Комирная и А. Д. Фурсаев

ЛЕСНЫЕ ГРИБЫ ЛЕСОПОСАДОК ПОЛУПУСТЫННОГО ЗАВОЛЖЬЯ И ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ МИКОРИЗЫ

С 2 рисунками

Известно, что многие шляпочные грибы, особенно из родов *Boletus*, *Lactarius*, *Tricholoma* и др., приурочены к лесам и связаны с определенными типами леса, главным образом лесной зоны. Данные об их распространении в степной зоне крайне скудны. Так Л. А. Лебедева (1949) для Саратовской области указывает 2 вида *Boletus*, 2 вида *Lactarius* и 1 вид *Tricholoma;* для Воронежской области — 1 вид *Boletus*, 1 вид *Lactarius*. В пределах южных степей, а тем более полупустыни и пустыни они не известны.

При изучении лесных посадок Юго-Востока довольно часто приходится видеть в насаждениях, достигших определенного возраста, шляпочные грибы, типичные для леса. Так, в посадках дуб + береза + ясень + кустарники в возрасте 35—38 лет у с. Меловое, Золотовского района Саратовской обл. Е. К. Кох (1952) нашла опенок летний (*Pholiota mutabilis*), в посадках сосны 50-летнего возраста у того же села она отмечает масляник поздний (*Boletus luteus*). В лесных посадках Камышинского опорного пункта ВНИАЛМИ, по сведениям Е. К. Кох, встречаются изредка подосиновик, груздь, а по сообщению проф. Н. И. Сус, лисички.

Указанные пункты располагаются вблизи, а иногда в непосредственном соседстве с естественными лесами Приволжской возвышенности, в которых эти грибы обычны. По нашим данным, для окрестностей Саратова — сел Садового (Красноармейского р-на), Нижняя Банновка и Меловое (Золотовского р-на) в естественных лесах и искусственных посадках довольно обычны 6 видов *Boletus* — подосиновик, подберезовик, моховик, белый гриб, дубовик, масляник, 2 вида *Lactarius* — рыжик и белый подгруздь. Вследствие близкого соседства лесов возможность заноса в лесные посадки грибов, так же как и других представителей лесной флоры, весьма велика.

В связи с этим большой интерес представляет нахождение грибов в лесных посадках в пределах полупустынного Заволжья.

Нами в октябре 1952 г. при изучении лесных насаждений Нижнего Заволжья было установлено наличие лесных грибов в самых крайних пунктах лесонасаждений Заволжья — у ж. д. станции Джаныбек и на Богдинской опытной лесомелиоративной станции ВНИАЛМИ.

У ст. Джаныбек в посадках в возрасте 12—13 лет, слагающихся из многих пород (осокорь, клен ясенелистный, лох, тамарикс, вяз мелколистный, терн, серебристый тополь, пирамидальный тополь, жимолость татарская, сирень, вишня, малина, вяз пробковый, желтая акация), было найдено много плодовых тел *Clitocybe aggregata*, главным образом в тополевых участках. Эти лесные посадки находятся в хорошем состоянии, с хорошо сомкнутой кроной, имеют довольно густой травянистый покров в основном из злаков лугово-степного характера.

Еще интереснее нахождение грибов на Богдинской лесомелиоративной станции, располагающейся южнее озера Баскунчак. Лесные посадки здесь начали закладывать с 1925 г. Большинство их — полосные, слагающиеся из 4—7 рядов древесных и кустарниковых пород. В этих полосных лесах грибы найдены не были. На север от зданий станции имеется единственный участок насаждений белого тополя в виде нескольких островков общей площадью до 400 кв. м. Непосредственно к ним при-

мыкают насаждения ивы каспийской. Крона тополей достаточно сомкнута, деревья разновозрастные в силу корнеотпрыскового происхождения, наиболее старые экземпляры достигают лет 20. Кусты ивы мощно развитые, высотою до 2—$2^1/_2$ м., часто не смыкаются. Под пологом ивы и тополя травянистый покров из пырея ползучего, полыни метельчатой и осочки. Довольно много опавшей листвы. Участки тополя и ивы приурочены к понижениям с пологими берегами глубиною меньше метра.

В этом участке лесопосадок оказалось очень много грибов. За короткий срок, выбирая наиболее свежие, мы собрали 14 кг грибов. Под куртинами белого тополя

Рис. 1. Гнездо подосиновика у основания ствола тополя белого.

насчитали около 50 гнезд грибов. Почти под каждым ивовым кустом было 2—4 гнезда.

В тополевых насаждениях встречались почти исключительно подосиновики (*Boletus versipellis* var. *populinus* Vass., var. n.), изредка грузди (*Lactarius controversus* Fr.) и рядовки [*Tricholoma irinum* (Fr.) Qvel.], в ивовых — преимущественно грузди, изредка свинушка [*Paxillus involutus* (Batsch) Fr.]. Грибы располагались не только под деревьями и кустами, но иногда выходили и на поляны (рис. 1, 2).

Грибы определены Б. П. Васильковым; следует отметить, что при определении их обнаружилось, что по ряду признаков *Boletus* более всего сходен с *B. duriusculus*, но от типичной формы отличается формой и размером спор, строением ножки и географическим распространением. *Lactarius controversus* Fr. по ряду признаков также отличается от типичной формы.

Это обстоятельство, имея в виду особые условия местообитания, представляет интерес и требует специального изучения.

Бросается в глаза то обстоятельство, что грибы почти не имели „червивости", значительная часть их высохла без этих повреждений. Видимо, в окружающих местах нет насекомых, откладывающих яйца в грибы.

Нахождение лесных грибов в посадках полупустынных областей представляет интерес во многих отношениях. Одной из важных задач степного лесоразведения является создание микоризы у посаженных деревьев. В состав грибов, образующих микоризу, входят некоторые лесные виды, в том числе из родов *Boletus* и *Lactarius*.

Исследования последнего времени показали, что микориза в степных посадках появляется естественным путем, хотя бы и не сразу. Нахождение лесных грибов в посадках делает в той или иной степени ясными пути появления микоризы.

Уместен вопрос: каким образом и когда эти лесные грибы появились в указанных посадках? Возможно предположение, что грибница была принесена с посадоч-

ным материалом. Но, как правило, посадочный материал Джаныбекского и Богдинского участков местного происхождения и на месте его первоначальной культуры не мог заразиться грибом, тем более, что начало культуры этих видов скорее всего было положено черенками. Остается единственный путь — предполагать занос спор из мест обычного обитания этих грибов уже после посадки.

Отсутствие точного знания географического распространения грибов затрудняет определение расстояния, которое приходится преодолевать спорам. Возможно, что в естественных условиях они находятся к лесопосадкам ближе, нежели те места, откуда они уже известны. Известные до сих пор пункты нахождения подосиновика, груздя и рядовки расположены за несколько сотен километров от Джаныбекского и

Рис. 2. Груздь; травяной покров из злаков.

Богдинского лесных участков на правобережье Волги, выше Камышина. Видимо, с ними и следует связывать происхождение грибов в наших условиях, если не имеется более близких источников. Однако споры не во всяком лесном насаждении найдут для себя соответствующие условия, тем более в полупустынной области. Именно этим следует объяснить, что грибы на Богдинской станции оказались приуроченными к понижению, где создается повышенная влажность почвы при наличии большого количества листвы деревьев, дающей лесную подстилку. Должна быть создана „лесная" обстановка, формирующаяся только при достижении насаждением определенного возраста.

Местное население не знает съедобных грибов. На Богдинском участке ими никто не интересовался, грибы не использовались. Видимо, через несколько лет жители безгрибных в настоящее время районов будут иметь свежие грибы в своем меню.

Литература

Кох Е. К. (1952). Типология лесных посадок в пределах трассы государственной лесной полосы Саратов—Камышин и их засоренность. Уч. зап. Саратовск. Гос. унив., *XXIX*. — Лебедева Л. А. (1949). Определитель шляпочных грибов. М.—Л.

(Получено 8 XII 1952)

Саратовский Государственный университет

П. Б. Виппер

АРЧЕВНИКИ СРЕДНЕЙ АЗИИ КАК ЛЕСНОЙ ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Несмотря на большое значение арчевников в народном хозяйстве среднеазиатских республик, изучением этих лесов до сих пор мало занимались как ботаники, так и лесоводы. Исключительная роль арчевников в процессах формирования стока, в борьбе с эрозией почвы, а также большие запасы древесины арчи говорят в пользу того, чтобы этим лесам было уделено значительно больше внимания. Древесина арчи может быть использована не только как топливо, но и как строительный материал, в производстве карандашей, а хвоя и плоды дают ценное можжевеловое масло. Несмотря на возможное большое хозяйственное значение арчи огромные ресурсы этой древесной породы не нашли еще своего настоящего применения.

Это явление в известной мере связано с отсутствием общепринятой лесоводственной и фитоценологической оценки арчи. Преобладание в горах Средней Азии разреженных арчевых лесов и отсутствие специфических травянистых видов — постоянных спутников этой формации — дало основание целому ряду авторов (Коржинский, 1896; Бобров, 1931; Попов, 1922, 1940) поставить под сомнение лесной характер арчевников. Это положение наиболее ярко сформулировано у М. Г. Попова и Н. В. Андросова (1937, стр. 8), где авторы пишут: „В то время как в лесу мы имеем единое сообщество растений, имеем полог образующей лес породы (или пород) и травяной покров, обусловленный этим пологом, в арчевых зарослях мы имеем, наоборот, самостоятельное травянистое сообщество, совершенно независимое от арчи, и разбросанные по нему кусты-деревья, под индивидуальными кронами которых находят приют те или иные омброфильные формы в смеси с световыми формами окружающего травянистого сообщества". Однако дальше эти же авторы дают прекрасное описание арчевого леса: „Особенно издали, в перспективе, густые арчевники западного склона Гуралаша живо напоминают лес. Обилие кустарников, особенно кустов жимолости, усиливает впечатление лесистости даже вблизи. Обилие деревьев, отсутствие широкого горизонта, смолистый запах, масса тени, густые сплетения ветвей арчи и таинственные шорохи и шум ветра в кронах создают необычное, так сказать лесное, ощущение у туркестанца. . ."

В горных условиях Средней Азии арчевники образуют особый, весьма своеобразный пояс растительности, свойственный системе Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня, сменяющийся в центральном и северном Тянь-Шане поясом еловых лесов. Широкая амплитуда вертикального распространения арчи и связанное с этим разнообразие климатических и эдафических условий изменяют фитоценологическое значение арчи по мере поднятия в горы. Если в пределах арчевого пояса и у нижней границы субальпийского пояса арча образует сомкнутые древостои, то ниже, в степном поясе, а также в условиях скального режима она представлена единичными, часто сильно угнетенными деревьями.

Наличие редкостойных древостоев в пределах арчевого пояса в большинстве случаев бывает связано с опустошительными пожарами, неоднократной вырубкой и постоянной пастьбой скота в арчевниках. Однако для ряда местообитаний изреженность арчевников объясняется не только антропогенными факторами, но и естественными причинами. Снежные лавины, горные обвалы, почвенная эрозия, интенсивный поверхностный сток вод весной и длительная почвенная сухость летом и осенью вызывают на крутых горных склонах разреженность арчевых древостоев. Смыканию крон арчи в этих условиях препятствуют не только суровые экологические условия, но и незначительное количество семенного возобновления, что объясняется сносом плодов арчи вниз по склону под влиянием собственной тяжести и воздействия ветра. Исследования В. И. Запрягаевой (1948) показали, что даже в этих крайне неблагоприятных условиях местопроизрастания происходит смыкание корневых систем арчи, поэтому кажущиеся открытыми сообщества арчи фактически являются вполне сомкнутыми и насыщенными.

В условиях спокойного рельефа на мощных мелкоземистых почвах и при наличии достаточного увлажнения арча формирует типичные лесные сообщества, достигающие сомкнутости крон 0.9—1.0 при высоте деревьев 16—20 м. Высокая степень сомкнутости крон и достаточная высота деревьев определяют, по А. Денглеру (Dengler, 1930), основные черты строения леса, поэтому эти арчевники могут быть бесспорно отнесены к лесным сообществам. Признавая, однако, сомкнутые высокоствольные арчевники за лесные сообщества, навряд ли будет правильным редкостойные арчевники относить к другому типу растительности — саваннам или степям, так как и в разреженных арчевниках налицо взаимное влияние деревьев арчи друг на друга и на окружающую среду, а это, по Г. Ф. Морозову (1913, 1926), и определяет сущность леса.

Характерные черты леса, по Е. П. Коровину (1934), заключаются также в наличии определенной зависимости между верхними и нижними ярусами, что выражается в образовании древесными породами полога над остальной растительностью ценоза. В зависимости от сомкнутости крон деревьев лес может ослаблять и усиливать

свет, — влиять на интенсивность освещения, которому подвергаются травянистые растения. С другой стороны, деревья и кустарники влияют на режим влажности почвы, что также связывает с лесными сообществами определенные травянистые виды.

В своем оптимальном развитии лесные сообщества отличаются большой сомкнутостью крон, наличием целого ряда ярусов и определенным составом травянистых растений. Однако в целом ряде случаев наблюдается изменение структуры этого типа растительности, что происходит в связи с выпадением отдельных ярусов или уменьшением сомкнутости крон. Первое можно наблюдать в буковых лесах Колхиды, где сохраняется только древесный ярус, а уменьшение сомкнутости крон свойственно лесам в странах с ясно выраженным континентальным климатом, и здесь мы находим уже крайнее выражение леса — парковые ландшафты. Одновременно с уменьшением сомкнутости древостоя увеличивается количество света и уменьшается влажность лесной почвы, что сказывается на флористическом составе нижних ярусов: количество лесных травянистых видов все падает, и, наконец, лесные ценозы принимают облик далеко расположенных и взаимно друг на друга не влияющих деревьев, растущих на фоне доминирующей в данном поясе (или зоне) травянистой растительности. В Средней Азии парковые ландшафты формирует фисташка; что же касается арчевников, то их необходимо относить к лесным сообществам, так как они сохраняют многие элементы типичного лесного ценоза.

Лесной характер арчевников Средней Азии частично признает Е. П. Коровин (1934), и только В. П. Дробов (1950) вполне последовательно все арчевники, независимо от степени сомкнутости их верхнего яруса, называет лесом.

Под сомкнутыми арчевниками развиваются своеобразные лесные почвы, близкие к насыщенным бурым лесным почвам пихтово-еловых лесов Тянь-Шаня. В отличие от последних почвы под арчевниками характеризуются бо́льшим содержанием гумуса в верхних горизонтах, бо́льшей щебнистостью и несколько меньшей мощностью. О лесном характере арчевников свидетельствует повышенная влажность почвы и наличие подстилки из хвои арчи (0.5—2 см), а также присутствие определенного зооценоза, элементом которого является горнолесной медведь Ursus arctos leuconyx Sew., встречающийся сейчас только в глухих ущельях, покрытых арчевниками. Это реликт того времени, когда арчевый лес имел значительно большее территориальное распространение. Арчевники сильно влияют также на изменение микроклимата, что вызывает усиление роста и удлинение цикла развития травянистых растений под кронами арчи (Михельсо́н, 1914).

Изменение микроклимата сказывается на присутствии в тени арчи целого ряда субальпийских травянистых видов: кортузы туркестанской (*Cortusa turkestanica* Los.), борца таласского (*Aconitum talassicum* M. Pop.), ясколки серповидной (*Cerastium falcatum* Bge.), валерьяны чистяколистной (*Valeriana ficariaefolia* Boiss.), крестовника джунгарского (*Senecio soongoricus* F. et Schm.), которые спускаются под тенью деревьев значительно ниже своего обычного пояса распространения. С. А. Невский (1937) отмечает, что на Кугитанге под кронами арчи зеравшанской (*Juniperus seravschanica* Kom.), деревья которой, по его словам, дают больше тени, чем клен и жимолость, растут ленелюбы: незабудка обломанная (*Myosotis refracta* Boiss.), котовник Якуба (*Nepeta Jacubi* Lipsky), лук Розенбаха (*Allium Rosenbachianum* Rgl.), рябчик Ольги (*Fritillaria Olgae* Vved.) и пашенник звездчатковидный (*Lepyrodiclis stellarioides* Schrenk). К этому списку можно добавить растения, которые приводит Е. П. Коровин (1934): кодонопсис яйцевидный (*Codonopsis ovata* Benth.), яснотка белая (*Lamium album* L.), недотрога мелкоцветная (*Impatiens parviflora* DC.) и др. Эти виды нельзя назвать типичными лесными растениями, так как, встречаясь в арчевниках под кронами арчи, в субальпийском поясе они растут в большом количестве, на совершенно открытых и освещенных склонах. Также нельзя считать лесными видами омброфильные горные растения, которые не являются обязательными компонентами арчевников и часто довольствуются только тенью крутого обрыва или скалистого выступа. Постоянно в арчевых лесах встречается целый ряд бореальных видов: золотая розга (*Solidago virga aurea* L.), скерда сибирская (*Crepis sibirica* L.), колокольчик скученный (*Campanula glomerata* L.), коротконожка лесная [*Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. B.], ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) и др. Эти виды также не могут быть показателями того, что арчевники являются лесом, так как они, как и лесные папоротники — пузырник ломкий [*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.], мужской папоротник [*Dryopteris filix mas* (L.) Schott.] или костенец рута постенная (*Asplenium ruta muraria* L.) — в основном приурочены не к лесным сообществам, а встречаются или на субальпийских лугах, или ютятся в достаточно увлажненных и затененных расщелинах скал. Таким образом, арчевники характеризуются полным отсутствием специфических лесных травянистых видов, если не считать буниума среднего (*Bunium intermedium* Eug. Kor.) — единственного постоянного спутника арчевых лесов на Туркестанском хребте.

Указание, что вышеупомянутые омброфильные виды могут развиваться при наличии достаточно влажной почвы и вне арчевников, нисколько не умаляет лесной природы этих насаждений, так как и в лесах умеренных широт нашего полушария,

как это отмечает Леммермайр (Lämmermayr, 1923), навряд ли можно найти облигатных спутников, свойственных только одной какой-либо лесной формации. В этом отношении интересно отметить, что и другие лесные формации Средней Азии (ореховые и кленовые леса), также не имеют специфических, только им свойственных, спутников травянистого яруса.

В связи с этим встает вопрос: всегда ли необходимо присутствие типичных лесных травянистых видов для существования лесного сообщества? И. И. Тумаджанов (1937), описывая сосновые леса Атенского ущелья Триалетского хребта, пишет, что характерной чертой травянистого покрова этих сосняков является преобладание горно-луговых форм: буковицы крупноцветковой (*Betonica grandiflora* Willd.), льна зверобоелистного (*Linum hypericifolium* Salisb.), лилии Шовица (*Lilium Szowitsianum* Fisch. et. Lall.), бедренца розоволистного (*Pimpinella rhodantha* Boiss.), а также довольно большое количество видов, совершенно чуждых лесным ценозам и свойственных наиболее сухим местообитаниям горных склонов: астрагал кавказский (*Astragalus caucasicus* Pall.), пырей ползучий [*Agropyrum repens* (L.) P. B.], молочай Жерарда [*Euphorbia Gerardiana* Jaq.), астродаукус восточный [*Astrodaucus orientalis* (M. B.) Drude], зизифора (*Ziziphora* sp.) и т. д. Присутствие этих видов не дает права отрицать существование в Атенском ущелье типичного соснового леса, тем более, что он представлен прекрасно выраженным сомкнутым древостоем. Это же явление наблюдается и в можжевеловых лесах из можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* M. B.) в окрестностях Новороссийска (Малеев, 1931); эти леса характеризуются сильным остепнением и наличием в травянистом покрове таких видов, как зопник колючий (*Phlomis pungens* Willd.), грудница волосатая (*Linosyris villosa* Benth. et Hook.), железница крымская (*Sideritis taurica* M. B.), ковыль красивейший (*Stipa pulcherrima* C. Koch) и др. Так же как и в предыдущем случае, доминирующее положение в травянистом покрове можжевеловых лесов мыса Мартьян в Крыму занимают степные виды: пырей средний [*Agropyrum intermedium* (Host.) P. B.], лисохвост влагалищный (*Alopecurus vaginatus* Pall.), а также овсяница овечья (*Festuca ovina* Turcz.) и др. Однако это обстоятельство не дает возможности В. П. Малееву (1933) отрицать лесной характер арчевых древостоев. Наоборот, автор приходит к выводу, что можжевеловые леса в недалеком прошлом представляли собой основной, наиболее широко распространенный лесной тип растительности южной части Крымского полуострова. К этому же выводу приходит и А. В. Иванова (1946), считающая тенистые лесные арчевники — Juniperetum umbrosum с сомкнутостью крон 0.7—0.8 за типичные лесные ценозы, прежде более широко распространенные в Южной Армении. Однако и в этом типе леса А. В. Иванова не приводит ни одного вида, свойственного только лесным сообществам. Аналогичные данные приводятся и в работе Г. А. Тонаканян (1948) по арчевникам Северной Армении. Анализ травянистого покрова арчевников показывает, что отсутствие специфических лесных видов в этих сообществах не может служить основанием для отрицания лесного характера этой формации.

Таким образом, высокая сомкнутость крон, определенная высота древостоя, существование своеобразного микроклимата и развитие оригинальных лесных почв под арчевниками несомненно свидетельствуют о сходстве арчевых лесов с типичными лесными сообществами, что необходимо учитывать в практике лесного хозяйства, считаясь с арчевниками как с лесным типом растительности. Специфическая структура арчевых лесов подчеркивает аридность климата и ксерофитность древесной растительности среднеазиатских гор и вообще южных гор восточной части древнего Средиземноморья вплоть до Закавказья и Крыма на западе.

Литература

Бобров Е. Г. (1931). Растительность гор Большие Балханы. Тр. Бот. сада АН СССР, *XLIV*. — Дробов В. П. (1950). Леса Узбекистана. Ташкент. — Запрягаева В. И. (1948). О причинах разреженности древесной растительности Таджикистана. Сообщ. Тадж. филиала АН СССР, *IV*. — Иванова А. В. (1946). Можжевеловые редколесья Южной Армении. Тр. Бот. инст. АН Арм. ССР, *IV*. — Коровин Е. П. (1934). Растительность Средней Азии. М. — Коржинский С. И. (1896). Очерки растительности Туркестана. Закаспийская область, Фергана и Алай. Зап. Академии Наук, *IV*, 8. СПб. — Малеев В. П. (1931). Растительность района Новороссийск—Михайловский перевал. Зап. Гос. Никитск. бот. сада, *XIII*, 3. — Малеев В. П. (1933). Можжевеловый лес на мысе Мартьян в Южном Крыму. Бот. журн. СССР, *XVIII*, 6. — Михельсон А. И. (1914). Краткий очерк весенней растительности Самаркандской области. Предварит. отчет о бот. иссл. в Сибири и Туркестане в 1913 г. — Морозов Г. Ф. (1913). Лес как растительное сообщество. СПб. — Морозов Г. Ф. (1926). Учение о лесе. Л. — Невский С. А. (1937). Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий. Флора и систематика высших растений, 4. — Попов М. Г. и Н. В. Андросов. (1937). Растительность заповедника Гуралаш и Зааминской лесной дачи. Ташкент. — Попов М. Г. (1922). О растительности гор Сары-Тау и

урочища Сель-Рохо в Кокандском уезде Ферганской области. Тр. Туркест. Гос. унив., 4. — Попов М. Г. (1940). Растительный покров Казахстана. М. — Тонаканян Г. А. (1948). К вопросу о ксерофильности *Juniperus foetidissima* Willd. и его насаждений. Тр. Бот. сада АН Арм. ССР, *1*. — Тумаджанов. И. И. (1937). Геоботанический очерк сосновых лесов Атенского ущелья. Тр. Тбилисск. Бот. инст., *2*. — Dengler A. (1930). Waldbau auf Ökologischer Grundlage. Berlin. — Lämmermayr L. (1923). Die Entwicklung der Buchenassoziation seit dem Tertiär. Fedde Repert., Beih. 24.

Институт леса Академии Наук СССР
Москва

(Получено 22 XII 1952)

К. С. Афанасьев

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ALDROVANDA VESICULOSA L. В СССР

Альдрованда — *Aldrovanda vesiculosa* L. — как известно, одно из интереснейших водных растений и в пределах СССР имеет своеобразный характер распространения — спорадическую встречаемость на протяжении ее обширного общего ареала лишь в отдельных, находящихся на больших расстояниях друг от друга пунктах или же, чаще, в небольших изолированных районах. В Советском Союзе альдрованда распространена от западной его границы до Японского моря, но растет только в Белоруссии (Пинская и Полесская области), в бассейне Днепра, в Воронежской области, в дельтах Дуная, Волги, Кубани, Аму-Дарьи, Или,[1] в Абхазии и на Дальнем Востоке — в бассейнах Амура и Уссури, а также у г. Ворошилова.

До последнего времени для северной полосы Европейской части СССР альдрованда не была известна. Летом 1950 г. при сборе растений для гербария Ботанического института АН СССР мною было обнаружено новое местообитание альдрованды — в Пашском районе Ленинградской области, удаленное на 1000—1200 км от ближайших местонахождений в Белоруссии, на Украине и в Воронежской области. Вследствие значительного научного интереса, вызываемого этим самым северным (60° с. ш.) местообитанием альдрованды, даем краткое его описание и приводим часть сделанных здесь наблюдений.

Aldrovanda vesiculosa L. была найдена в 1950 г. на восточном побережье Ладожского озера недалеко от устья р. Свири в так называемой Загубской губе близ с. Загубье Пашского р-на. В следующем, 1951 году альдрованда наблюдалась не только в западной половине губы, где была первоначально замечена в зарослях тростника, но и на большей части ее территории. В этом же году альдрованда была обнаружена и в близ расположенном Мининском болоте у с. Загубье. Важно отметить, что в восточной половине губы альдрованда росла в 1951 г. в значительных количествах, главным образом также в тростниках, где раньше, в 1950 г., несмотря на упорные поиски, она не была найдена. Это безусловно свидетельствует об очень больших колебаниях обилия альдрованды в отдельные годы, так как при тщательности поисков ее здесь в 1950 г. могли быть не замечены только отдельные экземпляры, но не столь крупные ее скопления, да и в западной части губы в 1951 г. альдрованды было явно в несколько раз больше, чем в предыдущем году. Особенно интересно, что столь резкие колебания обилия альдрованды в 1950—1951 гг. происходили при почти не изменившейся общей фитоценологической обстановке, лишь при немного далее зашедшем процессе зарастания губы, при котором можно было скорее ожидать уменьшения, а не увеличения ее количества. Чем обусловливались эти изменения обилия альдрованды — не ясно, возможно отчасти различными погодными условиями этих лет — более жарким летом, а также несколько более высоким уровнем воды в губе в 1951 г.

Загубская губа — обширный, около 12 кв. км, мелкий водоем, с глубиной в последние годы почти по всей его площади летом и осенью не более 0.5—1.25 м, со слабо проточной водой, поступающей из р. Куйвасари, впадающей в него на юго-востоке и вытекающей через неширокий проток на северо-востоке (ниже впадающей в р. Свирь). В западной части губы вода почти стоячая, в восточной половине течение летом и осенью едва заметно, а при ветрах, главным образом северо-западных, повышающих уровень воды в устье р. Свири, течение прекращается или же нередко, при более сильном северо-западном ветре, меняет направление на обратное, — тогда вода вливается в губу из Свири и вытекает через р. Куйвасарь в ладожские каналы.

[1] По личному сообщению П. П. Полякова, альдрованда была найдена в 1948 г. в дельте р. Или. Собранные растения хранятся в гербарии Института ботаники АН Казахской ССР.

Центральная часть губы занята большим открытым плесом, периферия окаймлена широкой, в несколько сот метров, иногда до 1 км ширины, полосой зарослей тростника (*Phragmites communis* L.), чередующихся с многочисленными мелкими зарастающими плесами и местами, преимущественно в западной части губы, с зарослями камыша (*Scirpus lacustris* L.). Мелкие, интенсивно зарастающие плесы среди тростников заняты разнообразными группировками водной растительности, слагаемыми главным образом обычными в этих районах растениями: кувшинкой, кубышкой, ежеголовником, телорезом, сусаком, различными видами рдестов, подводных мхов и т. п. Ближе к берегу заросли тростника и камыша обычно сменяются сначала тростниково-осоковыми, а затем осоковыми прибрежными группировками.

Мининское болото — еще менее глубокий водоем, с площадью около 2—3 кв. км, уже почти сплошь заросший в основном тростником, а у берегов хвощом и осоками, с вкрапленными среди них незначительными по размерам, быстро зарастающими плесами. Прежде это болото было частью губы, и только после проведения каналов Мариинской системы — старого Свирского в 1810 г., а затем нового Свирского в 1883 г. — оно было изолировано от губы. В настоящее время Мининское болото сообщается с губой лишь через Староладожский (Свирский) канал, с которым соединяется двумя узкими протоками, и далее — р. Куйвасарь. По воде расстояние от него до губы — 3—3.5 км, а по прямой значительно меньше. Вода в болоте летом и осенью слабо проточная.

В губе альдрованда обычно растет группами из десятков или сотен экземпляров, но изредка скопляется на небольших участках массами по несколько тысяч особей, почти сплошь покрывающими воду. Альдрованда растет преимущественно в тростниках, причем в старых и густых нескашиваемых зарослях реже и слабее развитыми экземплярами с более удлиненными междоузлиями. Лучшего развития она достигает в разреженных или же осветленных скашиванием (производимым серпами с лодок в конце июля и августе) зарослях, где бывает обильна и хорошо развита. Наибольшего обилия и прекрасного развития альдрованда достигает среди скоплений прошлогодних стеблей тростника, плавающих на поверхности, что обусловливается, повидимому, тем, что вода здесь богата мелкими ракообразными и другими мелкими животными, служащими альдрованде одним из источников питания.

В тростниковых зарослях цветковые растения, кроме альдрованды, отсутствуют, если не считать одиночных, случайных угнетенных экземпляров тех или иных широко распространенных в Ленинградской области водных растений. Здесь вместе с альдрованды часто встречается, и иногда в большом количестве, плавающий на поверхности воды мелкий космополитный печоночник *Ricciocarpus natans* (L). Corda.[1] Значительно реже, спорадически и большею частью единично, альдрованда растет среди осок и в мелких зарастающих плесах, но отсутствует на более крупных открытых плесах. Интересно, что альдрованда обычна в незначительных по размерам плесах и прогалинах, образовавшихся среди тростника в силу тех или иных причин, — выпахивания дна льдом при ледоходе, наличия на дне мощного слоя остатков тростника, принесенных половодьем, или же в местах недавнего образования на дне скоплений растительной массы на месте отмерших тростниковых зарослей. Успешно развиваясь в местах, почти лишенных иных растений, она на плесах такого же размера, но уже занятых различными водными растениями, как правило, бывает редка или же совершенно отсутствует. Это отсутствие альдрованды в заросших плесах может быть объяснено межвидовой борьбой — постепенным вытеснением ее другими растениями по мере зарастания водоема. Причиной отсутствия альдрованды на широких открытых плесах, вероятно, являются, помимо механического действия льда при ледоходах, частые на Ладожском побережье ветры, вызывающие довольно значительное волнение и взмучивание ила, что создает неблагоприятные условия для ее развития. Кроме того, отдельные экземпляры альдрованды, попадающие на открытые плесы, повидимому, сравнительно быстро прибиваются ветром к окружающим плесы тростникам.

В Мининском болоте альдрованда была найдена лишь в одном месте в густых тростниковых зарослях в числе нескольких сотен растений, заметно хуже развитых и более мелких, чем на губе.

В губе и в Мининском болоте в 1950—1951 гг. не удалось заметить какой-либо связи между степенью обилия, развитием альдрованды и глубиной местообитаний (в пределах 25—130 см) и характером их дна — илистым, глинистым, более или менее песчанистым или же покрытым толстым сплошным слоем остатков отмершего тростника в различных стадиях разложения. Повидимому, как предполагал уже давно С. И. Коржинский[2] на основании своих наблюдений в дельте Волги, главную роль в распределении альдрованды и частой приуроченности к тростникам и здесь играет межвидовая борьба и способность альдрованды расти в мало благоприятных условиях, складывающихся в тростниковых зарослях, фактически почти недоступных для дру-

[1] Определение К. И. Ладыженской.

[2] С. И. Коржинский. Материалы к географии, морфологии и биологии *Aldrovanda vesiculosa* L. Тр. Общ. естеств. Казанск. унив., т. XVII, вып. 1. Казань, 1887.

гих высших растений. Распределение альдрованды в губе и Мининском болоте, нам кажется, подтверждает предположение С. И. Коржинского и заставляет считать его наиболее правильным.

В 1950 г. в губе цвели очень редкие, единичные особи альдрованды, причем исключительно в тростниках. Созревали ли ее семена в этом году — не известно, так как в августе (последние наблюдения) были налицо еще только разросшиеся завязи с незрелыми семенами. В 1951 г., при значительно лучшем вегетативном развитии и большем, чем в 1950 г., обилии альдрованды, не удалось найти цветущих или плодоносящих экземпляров, хотя в конце июля, в августе и в начале сентября тщательно осматривались тысячи растений.

В губе в 1950 г. альдрованда имела от 3—4 см до 12—13 см длины, причем преобладали особи от 6 до 8 см длины. В 1951 г. растения были заметно крупнее — 8—10 см длины, а отдельные экземпляры достигали 14—15 см. В общем, альдрованда в Ленинградской области, несмотря на столь северное местонахождение, по величине и развитию не уступает большинству западноевропейских растений, имеющих обыкновенно от 5 до 10 см, реже до 15 см длины, и особи ее лишь немного меньше некоторых волжских. Помимо большой экологической амплитуды альдрованды, это, вероятно, отчасти объясняется сильным нагреванием в период вегетации воды в мелких водоемах — в губе и в Мининском болоте.

К сожалению, провести систематические наблюдения над альдрованой в течение всего вегетационного периода не удалось и пришлось ограничиться в 1950 и 1951 гг. отдельными кратковременными, более или менее случайными наблюдениями. Поэтому основанные на них приводимые ниже сведения о фенологии альдрованды в Ленинградской области весьма приблизительны, грубо ориентировочны и нуждаются в уточнении. Всплывание зимующих почек альдрованды на поверхность воды происходит, повидимому, в середине мая, а в более холодные или же поздние весны — во второй половине мая. Вегетативное развитие продолжается до конца июля или августа, причем ветвление отмечалось уже в июне у молодых растений. Цветет в июле (?). Начало массового отмирания — в конце августа, а массовое отмирание и опускание на дно водоемов зимующих почек — в начале сентября.

С. И. Коржинский отмечал, что местонахождения альдрованды большей частью расположены небольшими группами, образующими замкнутые частные районы, диаметром 55—85 км или немного более. Эти районы приурочены к низменным местностям, богатым стоячими и тихотекущими водами, каковы, например, дельты Волги, Аму-Дарьи, низовья Роны, Пинские и Венгерские болота, и т. п. Альдрованда в Ленинградской области растет в подобных же условиях — в низменной приладожской заболоченной равнине с обилием стоячих и тихотекущих вод. Весьма вероятно, что и здесь имеется не единичное изолированное ее местонахождение, а новый частный район распространения и дальнейшие поиски обнаружат альдрованду еще в ряде других, неподалеку расположенных пунктов.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

(Получено 14 V 1952)

Г. Н. Котуков

ПОЛУЧЕНИЕ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ В РОДЕ DIGITALIS

В бывшем Киевском акклиматизационном саду (КАС) наряду с изучением большого количества лекарственных растений велись также исследования по пурпуровой наперстянке (*Digitalis purpurea* L.).

По сообщению акад. Н. Ф. Кащенко (1929), первые годы возделывания пурпуровой наперстянки в КАС дали положительные результаты в отношении качества сырья, что подтвердилось фармакологическими анализами проф. Чаговца и количественным определением дигитоксина, проведенным химиками-фармацевтами М. Перие и Г. Даином.

Однако при культивировании пурпуровой наперстянки выяснилось, что она в условиях Киева часто вымерзает, что видно также из работ Д. П. Лукьянова (1928). Вымерзание наблюдалось и в производственных условиях колхозов, по данным Д. Н. Бекетовского (1937).

С целью выведения наиболее зимостойкой формы наперстянки в 1925—1926 гг. М. А. Касаевой, под руководством Н. Ф. Кащенко, проводились опыты по межвидовой гибридизации пурпуровой наперстянки с местной дикой крупноцветной наперстянкой (*D. ambigua* Murr.). Необходимо отметить, что попытки получения зимостойких межвидовых гибридов наперстянки предпринимались и раньше многими

исследователями — Г. К. Крейером (1926); Н. Н. Монтеверде и М. С. Ордовской (1928), К. С. Жукевич (1929); Бэкстоном в сотрудничестве с другими исследователями в Англии (Buxton a. Dark, 1934; Buxton a. Darlington, 1931), Свирловским в Латвии (Swirlovsky, 1939) и другими. Следует также сказать, что положительных результатов эти скрещивания не дали, так как полученные межвидовые гибриды были бесплодными, что видно из работы Бэкстона и Дарка.

Однако в 1926 г. М. А. Касаевой был получен в КАС плодовитый межвидовой гибрид от скрещивания между пурпуровой и крупноцветной наперстянками (*D. purpurea* L. × *D. ambigua* Murr.). Одновременно с этим в Англии Бэкстон и его сотрудники получили от такой же комбинации плодовитый межвидовой гибрид, который был назван авторами *Digitalis Mertonensis* Buxton and Darlington.

В опыте по получению межвидового гибрида, проведенном в КАС, участвующие в скрещивании исходные формы наперстянок (*D. purpurea* и *D. ambigua*) были представлены популяциями.

Кастрация производилась путем удаления венчика с прикрепленными к нему четырьмя тычинками. Рыльца кастрированных цветков опылялись по мере их созревания, через 2—3 дня после кастрации, причем опыление повторялось 2—3 раза. Применялись изоляторы из пергаментной бумаги. Для скрещивания использовалось 11—17 цветков на одном цветоносном побеге, а впоследствии количество цветков увеличивалось до 25—30.

Полученные от комбинации *D. purpurea* × *D. ambigua* межвидовые гибриды в числе 28 особей по большинству признаков занимали среднее положение между родительскими формами. Цветоносные побеги у гибридов имели бо́льшую высоту (1—1.5 м), характерную извилистость стебля и рыхлое расположение цветков; количество последних доходило до 90—100 и более штук. Гибриды отличались розовой окраской цветков с желтым оттенком и мраморностью внутри венчика, характерной для *D. ambigua*. Бутоны цветков имели ясно выраженный желтоватый оттенок, а раскрытие зева венчика напоминало бутоны *D. ambigua*. Форма цветка у гибридных растений варьирует от более широкой, как у *D. purpurea*, до равномерно удлиненной, как у *D. ambigua*.

Полученный гибрид в первом цветении не дал семян. Применение искусственного самоопыления, а также опыления пыльцой отцовской формы не дало положительных результатов ни в первом, ни во втором случае. Плодовитость первого поколения (F_1) восстановилась только вследствие опыления их пыльцой (*D. purpurea* × *D. ambigua*) × *D. purpurea*. Так был получен межвидовой гибрид, который впоследствии нами был назван „розовым гибридом“ ввиду розовой окраски его цветков.

Гибриды второго поколения (F_2) отличались мощностью стеблевых побегов и большими размерами листьев. В дальнейшем выяснилось, что полученный гибрид оказался более многолетним растением, чем *D. purpurea*. В отношении других морфологических признаков растения F_2 гибридов имели промежуточный характер по большинству признаков, отличались более крупными листьями с крупной зубчатостью их краев и более крупными цветками.

Данными цитологического анализа, проведенного П. Ф. Оксиюком (1939), на растениях F_3 гибрида установлено около 112 хромосом в соматических клетках, тогда как родительские формы имеют по 56.

В результате исследований действующего начала листьев гибрида на лягушках, проведенных в 1940 г. на наших материалах Всесоюзным Н.-иссл. химико-фармацевтическим институтом им. С. Орджоникидзе, оказалось, что полученный гибрид не обладает кумулятивным действием яда. Это обстоятельство также отличает его от *D. purpurea*.

Однако вследствие различных причин организационного порядка селекционная работа в КАС с полученным гибридом вскоре была прекращена, но впоследствии из небольшого количества семян этого гибрида, уцелевших в смеси с семенами *D. purpurea*, нам удалось восстановить гибрид, выделив его из смеси. Интересно отметить, что у гибридных растений этого посева, произведенного в 1938 г. на территории Ботанического сада Инст. ботаники АН УССР, уже в сентябре—октябре того же 1938 года происходило цветение и образование семян, которое продолжалось до самых заморозков. У растений же пурпуровой наперстянки одного и того же срока посева в 1938 г. не было цветущих растений, а они зацвели, как и обычно, на второй год жизни, т. е. летом 1939 г. Следовательно, это положение указывает еще на одно новое свойство гибрида — способность к плодоношению в год посева.

Описанный совместный посев еще раз подтвердил, что гибрид „розовый“ характеризуется большей многолетностью по сравнению с *D. purpurea*, так как в 1940 г. на этом участке оставались лишь единичные экземпляры вегетирующих растений пурпуровой наперстянки, в то время как количество растений гибрида почти вовсе не уменьшилось на третьем году жизни.

Многолетние наши наблюдения показывают, что гибрид „розовый“ по основным признакам является довольно стойким, мало изменчивым растением и только признак пятнистости внутренней части венчика цветка значительно варьирует по сравнению

с исходными формами. Следовательно, гибрид „розовый" отличается многими новыми признаками.

Сопоставление основных признаков у растений „розового" гибрида с растениями гибрида *Digitalis Mertonensis* Buxton a. Dark приведен в таблице.

Сопоставление основных признаков гибридов *Digitalis*

Что изучалось	*D. Mertonensis* (по Buxton a. Dark, 1934)	„Розовый" гибрид *D. purpurea* × *D. ambigua* (по Котукову, 1940)
Стеблевые листья	Эллиптические или эллиптически-лопастные вверху, а книзу постепенно суженные; при основании, особенно верхние, полустеблеобъемлющие, до 26 см дл. и 10.5 см шир., с зубчатыми краями; сверху коротко волосистые, снизу по нервам сильно волосистые.	Стеблевые листья имеют ту же форму, что и у *D. Mertonensis*, размер стеблевых листьев 23—27 см дл. и 8—9 см шир.
Прицветники	Нижние более или менее листовидные, цельнокрайние, приблизительно 7.5 см дл. и 2.5 см шир.; к верхушке несколько сужающиеся.	Примерно такие же, 6—8 см дл. и 1.5—2.0 см шир.
Чашелистики	Несколько неодинаковые, эллиптические, острые 1.5—1.6 см дл. и 6—8 мм шир., с густожелезистым опушением.	Такие же, 1.2—1.4 см дл. и 5—7 мм шир.
Венчик	Желто-красноватый с пятнистым зевом, приблизительно 5.5 см дл.	Розовые с желтоватым оттенком с сильно варьирующим признаком пятнистости внутренней части венчика, 4.5 см дл. и 5.0 см шир.

Из приведенного сопоставления видно, что морфологическое описание основных признаков обоих гибридов дало примерно одинаковые показатели. Таким образом, по морфологическим признакам оба гибрида тождественны между собой. Что касается хозяйственной характеристики, то, к сожалению, авторы *D. Mentonensis* таковой не дают в своей работе. „Розовый" же гибрид *D. purpurea* × *D. ambigua*, полученный в КАС, по нашим наблюдениям, имеет ряд положительных свойств: наибольшую урожайность, многолетность, отсутствие кумулятивных свойств и несколько бо́льшую зимостойкость по сравнению с пурпуровой наперстянкой.

Поскольку гибрид „розовый" является новым видом наперстянки, представляет интерес клиническое испытание его на больных. Поэтому в 1948 г., по нашей просьбе, доктором А. В. Коротковым в условиях Октябрьской поликлиники (Киев) было проведено клиническое испытание настоев из листьев гибрида „розового" на 10 больных. Результаты этого испытания показали, что из 10 больных, принимавших эти настои, у 4 человек получены были очень хорошие результаты, у 4 хорошие и только у 2 человек неопределенные. Интересно отметить, что среди первых четырех больных была одна женщина в возрасте 82 лет, принимавшая настои из листьев гибрида в течение 45 дней, что оказало на состояние ее здоровья хорошее влияние. Все же следует считать, что приведенные здесь данные имеют предварительный характер, и вопрос этот требует дальнейшего изучения.

Что касается признака зимостойкости, то гибрид „розовый", как уже было отмечено, имеет повышенную зимостойкость по сравнению с пурпуровой наперстянкой, хотя и не является абсолютно зимостойкой формой.

Это особенно наглядно подтвердилось наблюдениями, проведенными нами в суровую зиму 1939/40 г., когда из большого количества видов наперстянки совершенно вымерзли: *D. nervosa*, *D. laevigata*, *D. lutea*, *D. purpurea* и *D. orientalis*; наиболее зимостойкими оказались *D. lanata*, *D. ambigua* и *D. nevadensis*, а гибрид „розовый" занял среднее положение, так как примерно половина всех его особей сохранилась. Необходимо отметить, что опыт был заложен на высоком и открытом

со всех сторон холме. На соседнем же участке, расположенном на юго-восточном склоне этого же холма, растения гибрида „розового" сохранились удовлетворительно, а растения пурпуровой наперстянки в большом количестве вымерзли.

Учитывая высокие качественные показатели гибрида „розового" и с целью еще большего повышения его зимостойкости, мы начиная с 1937 г. производили ряд возвратных скрещиваний гибрида с родительскими видами. Для усиления зимостойкости гибрид скрещивался с *D. ambigua*, а чтобы не снизить его урожайности, гибрид скрещивался также и с пурпуровой наперстянкой.

От этих скрещиваний было получено 150 гибридных растений, отличающихся высокой урожайностью, формой и величиной листьев, с поверхностью их от гладкой до весьма морщинистой. Так, например, были получены гибридные растения с большим количеством листьев одного растения; прикорневых от 23 до 138 и стеблевых от 17 до 185 штук, с весом прикорневых от 20 до 650 г и стеблевых от 36 до 230. В тех же условиях у пурпуровой наперстянки было получено в среднем 26 прикорневых листьев и 22.2 стеблевых с весом прикорневых 25.4 и стеблевых 24.5 г.

Признак поверхности листьев наперстянки имеет существенное значение для производства, так как сырье наилучшего качества дают растения с гладкой поверхностью листьев; растения, имеющие морщинистые листья, дают качественного сырья меньше, вследствие различного количества примеси — песка и земли, — находящейся на этих листьях. Так, если примесь песка и земли у растений *D. purpurea* была равной 24.8%, то у листьев гибрида „розового" она составляла в среднем только 11.8%, а у отдельных вновь полученных гибридных растений примесь была совсем незначительной: 2.8, 5.8, 5.6, 7.5%.

Большинство гибридных растений в первом цветении, в 1941 г., не дали семян. Однако интересно отметить, что некоторые из них оказались плодовитыми уже в первом цветении. При этом было получено одно гибридное растение от возвратного скрещивания гибрида „розового" с крупноцветной наперстянкой (*D. purpurea* × *D. ambigua*) × *D. ambigua*. Оно отличалось средней мощностью роста, а по большинству признаков приближалось к *D. ambigua*, за исключением размеров листьев, по которым оно занимало среднее положение между *D. purpurea* и *D. ambigua*, — листья у него были несколько мельче, чем у первой, но значительно крупнее, чем у второй. Цветки у этого растения имели бледнорозовый цвет с сиреневатым оттенком снаружи и с мраморностью рисунка внутри венчика. Цветки были крупные, почти такие же, как и у гибрида „розового", но в большей части своих признаков этот гибрид резко отличался от гибрида „розового" и гибрида *C. Mertonensis*. Был получен также ряд других плодовитых гибридов, однако необходимо сказать, что дальнейшие исследования не были проведены вследствие того, что гибридный питомник был уничтожен во время немецкой оккупации. Однако гибрид „розовый" в 1944—1946 гг. нами был восстановлен, и исследования над ним продолжаются.

Скрещивание *D. lanata* Ehrh. × *D. purpurea* L. Многолетние наши наблюдения и исследования других авторов указывают, что из наперстянок, которые могут представить практический интерес, заслуживает внимания шерстистая наперстянка *D. lanata* Ehrh., которая является сравнительно зимостойким видом.

По данным Д. Н. Бекетовского (1937), шерстистая наперстянка обладает физиологическим действием в 80—100 Е. Д. (единиц действия), тогда как пурпуровая наперстянка содержит всего лишь 50—70 Е. Д. Из работ М. Е. Бергольца (1939) и В. Н. Ворошилова (1941), также видно, что листья шерстистой наперстянки содержат в 3—5 раз больше активных глюкозидов и что действие наступает быстрее, а кумулятивные свойства меньшие по сравнении с *D. purpurea*.

Эти свойства шерстистой наперстянки привлекали и наше внимание с целью скрещивания ее с пурпуровой наперстянкой, хотя известно, что эти виды в систематическом отношении принадлежат к различным секциям и поэтому возможность получения плодовитых гибридов между ними меньшая.

Произведенные Г. Н. Котуковым (1939) скрещивания показали, что при скрещивании *D. purpurea* × *D. lanata* завязывания семян вовсе не было. Скрещивание *D. lanata* × *D. purpurea* дало положительные результаты. При этом оказалось, что одно из полученных 80 гибридных растений резко отличалось от исходных форм по большинству признаков. Это растение имело более крупные листья, чем у шерстистой, и меньшие, чем у пурпуровой наперстянок; края листьев имели зазубренность, тогда как у *D. lanata* они гладкие; форма листьев изогнутая, „серповидная", окраска цветка желтовато-розовая с коричневым оттенком снаружи и желтая внутри венчика; чашечка значительно больше, чем у шерстистой наперстянки, и даже больше, чем у *D. purpurea*; длина листа 15.7, ширина 3.9 см. У *D. lanata* эти величины соответственно равнялись в тех же условиях 10.7 и 2.4 см, а у пурпуровой наперстянки — 30 и 10 см. Таким образом, по размерам листьев гибридное растение занимало среднее положение между родительскими видами.

Особенно интересно отметить высокую зимостойкость гибрида в неблагоприятных условиях зимовки 1938—1939 гг., когда вследствие резких колебаний температуры и раннего таяния снега он все же перезимовал удовлетворительно, тогда как растения пурпуровой наперстянки вымерзли почти нацело. Однако следует сказать, что

в первом цветении гибрид не имел семян, что, очевидно, зависело от пересадки его в период цветения в вазон и переноса в теплицу, где в то время была весьма высокая — свыше 30° — температура. Это было сделано из опасения оставить его на полевом участке, где красивые цветки его могли быть сорваны.

В 1939 г. нами были произведены новые межвидовые скрещивания, от которых в 1940—1941 гг. выращивалось 150 гибридных растений. При этом несколько растений оказались плодовитыми и резко отличались по большинству признаков от исходных форм. К сожалению, гибридный питомник был уничтожен вследствие обстоятельств военного времени.

Гибриды, полученные от скрещивания *D. purpurea* × *D. ambigua* и *D. lanata* × *D. purpurea*, а также существование естественных межвидовых гибридов (Крейер, 1930) указывают на тот факт, что межвидовая гибридизация в роде *Digitalis* может представлять определенное практическое значение и теоретический интерес.

Литература

Бекетовский Д. Н. (1937). Введение в изучение лекарственных и ароматических растений. — Бергольц М. Е. (1939). Сравнительное исследование галеновых препаратов шерстистой и ржавой наперстянок (*D. lanata* Ehrh. et *D. ferruginea* L.) флоры СССР. Фармация, 11. — Ворошилов В. Н. (1941). Поиски нового лекарственного растительного сырья. — Жукевич К. С. (1929). Гибридизация *Digitalis ambigua* Murr. × *D. purpurea* L. у Київському акліматізаційному саді. Продукційні сили України. Бюл., 2. — Кащенко М. Т. та К. С. Калачевська. (1929). Київський акліматізаційний сад, його походження та теперешня робота. Продукційні сили України. Бюл. 1. — Котуков Г. Н. (1939). Новий міжвидовий гібрид наперсника (*Digitalis lanata* Ehrh. × *D. purpurea* L.). Вісті АН УРСР, 9—10. — Крейер Г. К. (1926). Исследовательская работа Могилевской опытной станции за 1921—1925 гг. Могилев. — Крейер Г. К. (1930). Материалы к фармакологической оценке наперстянок флоры СССР. Видовой состав рода *Digitalis* СССР. Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, *XXIII*, 1. — Лукьянов Д. П. (1928). Про нові або мало на Україні розповсюджені рослини Акліmат. саду. Киев. — Монтеверде Н. Н. и М. А. Ордовская (1928). Опыт скрещивания *Digitalis grandiflora* All. var. *acutiflora* Koch с *Digitalis purpurea* L. Дн. Всесоюзн. съезда ботаников. Л. — Оксіюк П. Ф. (1939). Амфідиплоїдний гібрид *Digitalis purpurea* L. × *D. ambigua* Murr. Журн. Інст. ботаніки АН УРСР, 21—22 (29—30). — Buxton B. H. a. C. D. Darlington. (1931). Behaviour of a new species, *Digitalis Mertonensis*. Nature, 127. — Buxton B. H. a. C. D. Darlington. (1931). Crosses between *Digitalis purpurea* and *Digitalis ambigua*. The New Phytolog., 31, 1031. — Buxton, B. H. a. S. O. S. Dark (1934). Hybrids of *Digitalis dubia* and *Mertonensis* with various other species. Journ. of Genetics, 29. — Swirlovsky E. (1939). Hybridologische studien in der Gattung *Digitalis*. Journ. of Genetics, 38, p. 583.

Киев (Получено 3 I 1952)

В. В. Петров

ОПЫТ ПО ВВЕДЕНИЮ В ТРАВЯНОЙ ПОКРОВ ДУБРАВЫ НОВЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

С 1 рисунком

Целенаправленное введение в естественные фитоценозы новых растений представляет собой один из путей их улучшения. При этом введение новых растений в травяной покров леса может привести к улучшению всего лесного фитоценоза в целом, поскольку травяной покров играет, как известно, важную и многообразную роль в жизни леса, в его возобновлении и т. д. То или иное его влияние обусловливается прежде всего его видовым составом.

Если взять видовой состав травяного покрова наших дубрав, то он оказывается довольно бедным. Искусственное его обогащение путем введения в него новых, несвойственных ему растений представляет известный теоретический и практический интерес.

Излагаемый ниже небольшой опыт по введению новых растений в травяной покров дубравы ввиду своей кратковременности не позволяет сделать каких-либо выводов о положительном или отрицательном влиянии введенных растений. Опыт этот имел целью, с одной стороны, определить приживаемость этих растений в дубраве, а с другой — отыскать наилучшие пути их введения.

Для опыта было взято несколько видов растений травяного покрова горных ореховых лесов южной Киргизии. Эти леса, как уже отмечалось в литературе (Трофимов, 1940), имеют в своем травяном покрове много родов и даже видов, обычных для среднерусских дубрав, но вместе с тем и ряд специфических. Некоторые из последних и были взяты для опыта.

В конце августа—начале сентября 1951 г., во время пребывания в горных ореховых лесах южной Киргизии, мною были выкопаны луковицы двух видов лука — *Allium aflatunense* B. Fedtsch. и *A. Winklerianum* Rgl., а также собраны зрелые семена этих же луков и, кроме того, следующих травянистых растений: *Aegopodium tadshikorum* Schischk., *Arum Korolkowii* Rgl., *Codonopsis ovata* Benth., *Dictamnus angustifolius* G. Don, *Eremurus robustus* Rgl., *Impatiens parviflora* DC., *Paeonia anomala* L., *Phyteuma argutum* Rgl.

Выкопанные луковицы хранились сначала в жилом помещении открыто, а затем были прикрыты сверху влажной ватой для защиты от высыхания. Семена хранились в сухом виде.

21 X 1951 были произведены посадка луковиц и посев семян в лесостепной дубраве — в Теллермановском лесном массиве Воронежской области. Сделано это было в двух близко расположенных кварталах леса, на площадках в 1 м², по одной в каждом квартале. Площадки закладывались в окнах старой дубравы. Луковицы были закопаны в почву на глубину 7—8 см, т. е. на ту глубину, на которой они располагаются естественно в ореховом лесу. Семена были посеяны на поверхность почвы, хорошо очищенную от подстилки, и прикрыты сверху недавно опавшей листвой. Всего было посажено 2 луковицы *Allium aflatunense* и 3 луковицы *A. Winklerianum* и посеяно по нескольку десятков семян каждого вида растений (иногда меньше).

Результаты опыта по отдельным видам излагаются ниже.

Allium aflatunense B. Fedtsch. Уже в конце апреля 1952 г., в момент массового цветения дубравных эфемероидов, над лесной подстилкой были обнаружены появившиеся из луковиц два крупных ростка с еще не развернувшимися листьями. В конце мая — начале июня один из экземпляров зацвел (рисунок), второй же „стрелки" не дал. К концу июня листья обоих растений лука пожелтели и полегли на землю, к середине июля уже полностью засохли. К концу июля у первого экземпляра созрели семена. Таким образом, один экземпляр этого лука из двух прошел в условиях дубравы нормальный жизненный цикл. Высота „стрелки" у него достигала 113 см. В условиях орехового леса *Allium aflatunense*, по данным Е. М. Лавренко и С. Я. Соколова (1949), входит во II подъярус травяного покрова, имеющий высоту 1.5 м.

Цветущий афлатунский лук *Allium aflatunense* в дубраве. 2 VI 1952.

В конце апреля 1952 г. в месте осеннего посева были найдены прорастающие семена, но всходы в течение лета целиком погибли, повидимому, от сильного высыхания и нагревания солнцем подстилки и поверхностных слоев почвы. Попытка введения *Allium aflatunense* в травяной покров дубравы семенами оказалась неудачной.

Allium Winklerianum Rgl. Ростки из всех трех луковиц были отмечены над подстилкой также в конце апреля. Все экземпляры дали „стрелку" и цвели в начале июня, несколько позже, чем предыдущий вид. В конце июня было отмечено пожелтение листьев и полегание их на землю, к середине июля они полностью засохли. Образовались семена. Высота „стрелок" достигала 70—90 см.

В месте осеннего посева прорастающие семена были найдены уже в конце апреля, но всходы целиком погибли в течение лета.

Impatiens parviflora DC. Появление всходов отмечено в мае. В течение лета они развились в нормальные, а в одном из кварталов даже мощные экземпляры, которые, начиная со второй половины июня, обильно цвели и с конца июня — начала

июля начали плодоносить. Вегетация продолжалась до начала сентября. Это однолетнее растение в условиях дубравы прошло нормальный жизненный цикл от семени до семени. Высота наиболее развитых экземпляров достигала 1 м, при диаметре стебля до 8—9 мм. В условиях орехового леса *Impatiens parviflora*, по данным Е. М. Лавренко и С. Я. Соколова (1949), входит в IV подъярус травяного покрова, имеющий высоту 40—50 см.

Arum Korolkowii Rgl. В середине июня было найдено несколько прорастающих семян, но затем все они погибли (повидимому, по тем же причинам, что и у луков), и всходов не появилось.

Прорастания семян всех остальных видов не было обнаружено, и всходов не появилось. Таким образом, три вида растений травяного покрова ореховых лесов — *Allium aflatunense*, *Allium Winklerianum* и *Impatiens parviflora* — в первый год жизни в дубраве прошли нормальный жизненный цикл, дав семена. Следует отметить, что ритм развития обоих луков в дубраве примерно совпал с ритмом их развития в ореховом лесу, о котором можно судить по данным Е. М. Лавренко и С. Я. Соколова (1949). Однако *Impatiens parviflora* в дубраве зацвела позже и вегетировала значительно дольше, чем в ореховом лесу.

Опыт позволяет сделать заключение, что наилучшим способом введения новых растений в травяной покров дубравы является пересадка их подземных вегетативных органов (в данном случае — луковиц). Посевом же семян ввести новые растения в большинстве случаев не удается. При наличии только семян и отсутствии вегетативных органов, повидимому, необходимо сначала прорастить семена и получить всходы в банках или ящиках, а затем уже, когда они достаточно разовьются и окрепнут, пересаживать их в лесную обстановку.

Представляется интересным в дальнейшем расширить опыт по введению новых растений в травяной покров дубравы, включив в него большее количество видов.

За советы и ценные указания по настоящей статье приношу благодарность кандидату биологических наук П. Б. Виппер.

Литература

Лавренко Е. М. и С. Я. Соколов. (1949). Растительность плодовых лесов и прилегающих районов южной Киргизии. Сб. „Плодовые леса южной Киргизии и их использование", М.—Л. — Трофимов Т. Т. (1940). Растительность ореховых лесов южной Киргизии. Бюлл. Московск. общ. испытателей природы, отд. биологии, *49*, 5—6.

(Поступило 3 XII 1952)

Э. И. Заар

ПРИВИВКА ЧЕРЕШЧАТОГО ДУБА ТОЧКОЙ РОСТА ПРОРАСТАЮЩЕГО СЕМЕНИ

С 2 рисунками

Молодые растительные организмы, еще не прошедшие своего полного цикла развития, легче поддаются изменениям под воздействием окружающих условий, чем те растения, которые уже претерпели некоторые изменения (Мичурин, 1948, т. I, стр. 501). На этом положении основаны способы прививок зародышем культурных злаков, неоднократно описанные в литературе и имеющие несложную технику (Куперман Ф. М. в 1939 г., Плотников М. Г. в 1940 г.).

Рис. 1. Проросток дуба.

а — семядоли проростка; *б* — точка роста проростка (линиями показан способ вырезки точки роста у проростка).

Для выяснения возможности подобных прививок у древесных пород нами был использован *Quercus robur*.

С привоя — наклюнувшегося семени дуба — снималась наружная оболочка; после этого семя помещалось во влажный прокаленный песок. К моменту прививки корень у проростка достигал 6—8 см длины, семядоли были развернуты и зелены. Клиновидно вырезывалась точка роста зародыша длиною 0.6—0.8 см с частью подсемядольного колена и связников (рис. 1).

Подвоем служили проростки того же *Q. robur* 5—6 см высоты с позеленевшими семядолями и с хорошо развившимися корнями. Росток подвоя отрезался над связниками на высоте 0.4—0.6 см. Прививка производилась в пенек в расщеп между

семядолями на глубину 0.8—1.0 см. Во избежание окисления на воздухе таннидов, находящихся в тканях подвоя и привоя, срезы производились под водой. Для ускоренного образования каллюса на срезах подвоя применялся гетероауксин: расщепленный пенек подвоя помещался в 0.1%-й водный раствор гетероауксина на 10 минут.

После такой обработки подвоя привой вставляли в разрез пенька и обвязывали шелковой ниткой (рис. 2). Прививки помещались в прокаленный песок влажной камеры. Опыт производился в марте. Вследствие недостатка солнечного освещения давалось искусственное подсвечивание в течение 12—13 часов в сутки (250 W на 1 м²); при подсвечивании температура в камере поднималась до 23—25°, без подсвета она опускалась до 18—19° Ц.

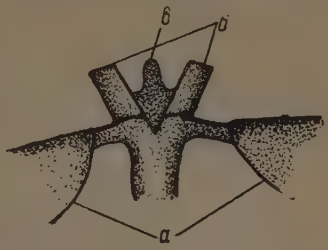


Рис. 2. Сближение привоя с подвоем.

а — семядоли подвоя; *б* — рассеченный пенек подвоя; *в* — привой, точка роста.

Через 18—20 дней наблюдалось срастание привоя с подвоем, после чего привой быстро развивался и через две недели вырастал до 7—10 см в высоту и имел 3—4 листа. Из семи прививок, сделанных по описанному способу, срослись три; перезимовали.

Запас питательных веществ в семядолях жолудя после срастания можно рассматривать как ментор, который влияет на привой в течение почти всего вегетативного периода первого года жизни привоя. Техника и методика подобных прививок, изученных на *Q. robur*, может быть перенесена на другие виды древесных пород для вегетативной гибридизации на ранних стадиях развития.

В других случаях точка роста проростка прививалась в связник отделенной семядоли жолудя. При таком способе прививки срастания привоя с подвоем не происходило.

(Получено 25 IX 1952).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

ИТОГИ КРИТИЧЕСКОГО ОБСУЖДЕНИЯ КНИГИ И. А. ТИТОВА „ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ И УСЛОВИЙ СРЕДЫ"

20 февраля 1953 г. состоялось заседание комиссии Всесоюзного Ботанического общества по общественному просмотру учебников и учебных пособий, посвященное критическому разбору книги И. А. Титова „Взаимодействие растительных сообществ и условий среды". Хотя эта книга и не является ни учебником, ни учебным пособием в строгом смысле слова, но интерес, возбужденный ею в ботанических кругах, был столь велик, что решено было поставить на специальное обсуждение положения, выдвигаемые И. А. Титовым.

На собрании присутствовало около пятидесяти человек. Основной доклад по критическому обзору книги сделал А. А. Ниценко. В обсуждении приняли участие И. Д. Богдановская, Л. Е. Родин, Е. А. Галкина, Е. В. Шифферс, В. Д. Лопатин.

Были зачитаны, кроме того, письменные отзывы Л. Г. Раменского, Е. П. Коровина и А. Н. Криштофовича.

Председатель комиссии Б. А. Тихомиров во вступительном слове указал, что книга посвящена коренному вопросу геоботаники. Ее интерес особенно велик потому, что автор развивает концепции Вернадского и учение Вильямса, до сих пор, к сожалению, еще не в достаточной степени развиваемое советскими геоботаниками. Кроме того, книга, естественно, вызвала интерес, так как автор уже опубликовал в 1934 г. работу на эту тему и теперь, спустя почти двадцать лет, публикует вторую книгу. Однако нельзя видеть в этой книге одни лишь положительные стороны. Необходимо рассмотреть, что́ в этой работе является действительным отражением природных закономерностей и что́ привнесено в природу автором. Основными недостатками книги можно считать следующие: 1) автор рассматривает все вопросы без учета деятельности человека; 2) в георастительные системы не включен животный мир, и 3) за водосборными бассейнами, в сущности, потерялись зональная система Докучаева, единый почвообразовательный процесс Вильямса.

Есть в книге некоторая неполнота, многие литературные работы упущены. Можно сделать ряд замечаний по главе о тундрах. Она не дает ясного представления о природе тундры. На болотах тундры нет преобладания лишайников. Не наблюдается трансгрессии лишайников на месте ослабевших высших растений, да и растения нельзя считать ослабевшими, так как они приспособлены к этим условиям. Не разграничены тундры и полярные пустыни. На голых пятнах в тундре нет солонцеватой растительности. Автор работал в отрыве от коллектива, и первая его книга не обсуждалась, иначе для многих упреков не было бы оснований.

Кроме того, удивляет отсутствие имени В. Н. Сукачева в перечислении ученых, занимавшихся изучением растительных сообществ.

Докладчик А. А. Ниценко также отмечает прежде всего, что разбираемая книга посвящена центральному вопросу современной геоботаники, а потому ее появление вызвало исключительный интерес. Главное ее достоинство — в неуклонном стремлении автора все время рассматривать растительность и среду в подлинном единстве их взаимообусловленного развития. Это единство у автора отнюдь не декларативно и не трактуется в упрощенной форме соответствия между растительностью и средой, а понимается как действительное единство развития. Эта направленность основной идеи придает всей книге редкую цельность и законченность. Автор ставит и разбирает со своей точки зрения теоретические проблемы, а затем приводит богатейший фактический материал, показывающий проявление установленных им закономерностей в природе. Очень многие явления освещаются при этом с новой и оригинальной точки зрения. В работе много и весьма интересных фактов и наблюдений, однако некоторые положения в трактовке автора вызывают серьезные возражения.

1. Признавая полностью взаимообусловленность развития растительности и условий ее обитания, нельзя забывать, что эта взаимообусловленность чрезвычайно многообразна и что растительность определяет другие элементы ландшафта в очень различной мере. Существуют такие ландшафты (как, например, болота), где действительно растительность настолько же определяет развитие рельефа, гидрологический режим, почвенные условия, насколько и сама определяется ими. Такие ландшафты несомненно могут быть названы георастительными системами. Но наряду с ними есть ландшафты, в которых растительность хотя, без сомнения, и влияет на другие элементы ландшафта, но не определяет их существенных черт (например эфемеровые пустыни). Название системы приложимо лишь к таким явлениям, где различные элементы определяют друг друга именно в существенных особенностях своего развития, а не только оказывают друг на друга влияние. Автор же склонен присваивать это название любым участкам, причем влияние растительности на рельеф, гидрологические условия и климат им явно преувеличено.

2. Автор отвергает многие общепринятые понятия и методы. Так, он пишет, что метод дробления или объединения растительного покрова, метод абстрагирования этих единиц и их распределения в классификационные рамки сковывает исследование динамики сообществ и их взаимоотношения со средой. Общепринятая зональная схема именуется смутной, условной и ориентировочной. Отрицательно относится автор и к высотным поясам в горах. Все это не подкреплено убедительными доказательствами. Непонятно, например, почему метод выделения типичных явлений и их классификации считается порочным. Кроме того, автор сам далее располагает весь свой материал по зонам, признавая своеобразие георастительных систем в каждой зоне. Сверх того, неясно, почему понятие соснового леса или тростниковой заросли более абстрактно, чем употребляемые автором понятия деревянистой или степной формации.

3. Автор признает лишь два возможных пути развития ландшафта: растительность изживает сама себя путем заторфования, или путем засоления. Оба процесса, по мнению автора, универсальны. Так, при описании болот Барабинской степи он пишет, что торфяники, занимающие котловины, развились на месте ксерофильной степной растительности и что в будущем они распространятся на современные степные местообитания. Вряд ли это возможно; условия котловин, конечно, не были таковы, чтобы в них могли развиваться ксерофильные сообщества, да и в будущем торфяники не займут всю степь.

4. Автор считает, что территория любого водосборного бассейна, если только на ней имеется растительность, является георастительной системой и что водосборные бассейны и георастительные системы территориально совпадают. Между тем не всегда наиболее ясное единство однородных закономерностей развития растительности заключено в рамки водосборного бассейна. Часто гораздо естественнее рассматривать как одно целое горный массив или болото, разные части которых могут относиться к различным бассейнам.

5. Автор полагает, что только концепция георастительных систем побуждает изучать растительность и среду в единстве. Это, конечно, не так. Эта концепция заставляет глубже задуматься о многих сторонах взаимосвязей, но и ранее стремление изучать растительность и среду в единстве было отличительной чертой русской и, особенно, советской геоботаники.

Итак, основные возражения, которые можно выдвинуть по поводу концепций И. А. Титова: преувеличение влияния растительности на остальные элементы ландшафта; недооценка таких общепринятых методов и понятий, как выделение и классификация растительных сообществ, зональность, высотная поясность; упрощение сложных процессов развития природных ландшафтов путем сведения их только к двум линиям и чрезмерная универсализация георастительных систем как в смысле их распространения на всю земную поверхность, так и в смысле признания их единственной категорией, позволяющей изучать растительность и среду в единстве.

В результате многие построения и выводы автора страдают односторонностью. Можно привести ряд примеров.

Автор нередко склонен рассматривать в качестве закономерных частей и стадий развития георастительных систем такие категории, которые вовсе таковыми не являются. Так, при описании закономерных изменений растительности по различным высотным поясам склонов и на склонах различной крутизны он выделяет пояс белоусников и пояс лугов с преобладанием красной овсяницы, участки с березой и осиной и участки с сосной и елью и др., представляющие разные кольцевые зоны системы. Между тем все эти различия прежде всего связаны с влиянием человека: различным возрастом луговых участков, вырубками и т. п.

Автор стремится доказать, что отложения каменных углей связаны с эпохами орогенеза именно потому, что в эти эпохи благодаря поднятию высоких хребтов усиливался смыв питательных веществ в низины, а поэтому развивалась пышная растительность. В эпохи же глиптогенеза такого смыва не происходило. С этим объяснением трудно согласиться, так как эпохи глиптогенеза отличались отсутствием процессов горообразования, но не отсутствием гор. Многие наши современные

хребты пережили не одну эпоху глиптогенеза, но еще не размыты, и смыв с них продолжается. Кроме того, и в эпохи орогенеза образование складок носило местный характер.

Так же малоубедительна выдвигаемая автором гипотеза происхождения ледниковых эпох. Их механизм, по И. А. Титову, сводится в основном к отставанию растекания ледяных масс от расселения растительности. Если мы представим себе пустой континент (на котором и климат, по автору, в силу отсутствия растительности обязательно пустынен), то растительность, поселяясь сначала у берегов и постепенно увлажняя климат, будет продвигаться все дальше вглубь материка. Одновременно, вследствие изменения климата, увеличиваются снежники в горах, и ледяные массы начинают стекать вниз. При этом они уничтожают растительность, и климат снова начинает становиться суше, причем образование снежников и пополнение ледяных масс прекращается.

Однако уже образовавшиеся ледники в силу инерции продолжают течь дальше, заполняют огромные пространства, и лишь после этого истаивают сразу на всем континенте. Затем вся история повторяется сначала.

Во-первых, трудно представить, чтобы вековой и весьма медленный процесс завоевания растительностью пустынного континента путем постепенного увлажнения климата шел быстрее, чем растекание ледяных масс. Наши пустыни, например, не обнаруживают заметной тенденции к естественному сокращению своей площади вследствие завоевания их растительностью. Ледники же обладают достаточной скоростью движения, чтобы покрыть значительные пространства за гораздо более короткий срок, чем известные нам периоды существования ледниковых эпох.

Во-вторых, очень трудно представить такие гигантские размахи маятника. Если даже стать на точку зрения автора в отношении общей механики процесса, то, вероятно, дело обстояло бы следующим образом. Как только распространяющаяся вглубь континента растительность встретилась бы со спускающимися с гор ледниками и начала отступать перед ними, климат начал бы становиться суше и теплее, и ледник стал бы таять. Очень быстро установилось бы приблизительное равновесие, и неравномерность быстроты расселения растительности и движения ледниковых масс привела бы только к незначительным осцилляциям края ледника. Кстати, сам автор приводит пример Новой Зеландии, где горные ледники непосредственно соприкасаются с лесами. Этот пример как раз показывает, что, несмотря на влажность климата, в данный момент установилась определенная граница, дальше которой ледник не идет.

Много возражений вызывает глава, посвященная болоту Оршинский мох. Автор считает развитие болот цикличным. При обеднении ресурсов болото вступает в фазу деструкции и разрушается, причем понижается базис эрозии и происходит занос болота делювием с прилегающих склонов. Эти закономерности автор переносит и в прошлые эпохи, объясняя таким образом образование прослоек каменных углей.

Однако мы не имеем фактов, подтверждающих такие масштабы разрушения болот. Не известны болота, которые располагались бы подобными этажами над погребенными торфяными залежами, да и трудно представить себе такой масштаб заноса, так как понижение базиса эрозии при размыве даже самых глубоких торфяников будет слишком незначительным по сравнению с высотой склонов, окружающих болото.

Очень многие явления на болотах автор объясняет пожарами, например образование пограничного горизонта. Но, во-первых, пограничные горизонты различных болот синхронны, как показывает пыльцевой анализ, а во-вторых, нельзя согласиться с утверждением автора, что для прекращения болотообразования нужно было бы превращение климата в пустынный и что поэтому объяснение образования пограничного горизонта изменением климата неверно. На самом деле имело место не прекращение болотообразования, а обсыхание поверхности некоторых болот (преимущественно небольших массивов и краевых частей крупных), которое обусловило усиление процессов разложения торфа и улучшение роста деревьев. Для этого вовсе не обязательно превращение климата в пустынный.

Значительно переоценено в книге также влияние пожаров на образование мочажин, которое автор считает результатом выгорания поверхности, причем параллельность в направлении мочажин связана, якобы, с направлением ветра, гнавшего огонь. На самом же деле мочажины, во-первых, расположены не просто параллельно, но еще и перпендикулярно линиям стока, а, во-вторых, параллельность эта местная, так как в целом они располагаются кольцом вокруг генетического центра болота.

Происхождение болотных озер в результате пожара автор подтверждает, между прочим, тем, что по берегам озер имеет место лучший рост древесно-кустарниковой растительности, а это связано с обогащением воды зольными веществами. Гораздо проще объяснить это явление дренажем.

Все эти примеры показывают, к каким спорным выводам иногда приводят положения И. А. Титова.

Помимо этого, к книге можно предъявить и еще ряд претензий. Очень неудачен подбор мест для детальных описаний; чувствуется, что он обусловлен не типичностью, а местами личных исследований автора. Поэтому выпали многие характерные ландшафты: в разделе о пустынях не описаны саксаульники, в главе о степях — ковыльные степи, а в главе о лесной зоне — еловые леса, большинство типов сосновых, осинники и сероольшатники. Этим же обусловлена и неравномерность распределения материала. Так, глава о болоте Оршинский мох занимает 97 страниц, а вся глава о тундрах — только 7. Очень неудачна глава о горах, в которой не содержится почти ничего, кроме общеизвестных примеров влияния растительности на эрозионные процессы, и текст часто по существу заменен иллюстрациями.

Часто автор не уделяет достаточного внимания работам предшественников. Так, он утверждает, что ранее никто не рассматривал регенеративные процессы на болотах с историко-генетической точки зрения, как определенную фазу в развитии болота. Это неверно, — достаточно напомнить хотя бы работы И. Д. Богдановской.

В итоге перед нами очень интересная и талантливая книга, с очень самобытными мыслями и взглядами, с очень правильной основной идеей о нерасделимой взаимосвязанности развития растительности и условий ее обитания. Книга отличается чрезвычайной цельностью и единой целеустремленностью. Она заставляет задуматься об очень многих вопросах, приковывает внимание ко многим явлениям и побуждает искать единство развития среды и растительности в любом участке растительного покрова.

Вместе с тем нельзя не отметить, что основные положения автора часто грешат односторонностью и преувеличением и попытки подтвердить их фактическим материалом в ряде случаев приводят к искусственным, умозрительным построениям. Кроме того, автор излишне пренебрегает многими широко принятыми положениями и методами, считая свой подход к явлениям единственным, обеспечивающим правильное понимание природы, хотя в действительности обычные исследования растительных сообществ часто дают более ясное представление как о характере растительности, так и о возможных путях ее преобразования.

И. Д. Богдановская остановилась на главе о болоте Оршинский мох. Она отметила, что глава написана интересно и ярко. Большая заслуга автора в том, что он касается не только растительности, но дает картину развития болота в целом как группы биогеоценозов, учитывая при этом ход физико-химических процессов. Установление связи между различными сторонами развития болота очень ценно. Приведено много интересных и новых данных, например об озерах, их режиме и берегах, о фактах спуска озер и перехвата рек. В книге много интересных иллюстраций.

Но вызывает возражение основное представление автора о двух фазах развития болот и о характере их. Накопление воды и образование озер рассматривается автором как следствие обеднения. Здесь много умозрительного. Автор считает, что первичные озера полностью заторфовываются, и в доказательство приводит данные по озеру Великому. Однако из этих данных как раз видно, что это озеро является переместившимся первичным. Автор не учитывает, что такие перемещения часто имеют место, так как болотные озера зарастают преимущественно с западной или северо-западной стороны. Все крупные озера на болотах первичны, а вовсе не возникли в результате обеднения среды. Да и многие мелкие озерки доходят до минерального дна болота, а значит, возникли гораздо раньше наступления фазы обеднения. Притом такие озерки и мочажины наблюдаются и на гипновых болотах, где ни о каком обеднении не может быть и речи. Кроме того, у деградированных мочажин иногда под коркой наблюдается высокая зольность, что также не вяжется с обеднением в качестве причины их образования. Надо сказать еще, что деградированные мочажины могут в более сухие периоды опять зарастать сфагнами. Достоверных случаев деградации болот под влиянием обеднения мы пока не знаем. Описанные автором озера очень интересны, но не типичны.

И. Д. Богдановская демонстрировала аудитории ряд профилей и планов болот, подтверждающих ее точку зрения.

Е. А. Галкина указала, что глава о болотах, несмотря на обилие интересных данных, оставляет чувство неудовлетворенности. Примеры ограничены, и выбор их случаен. Автор описывает болота степной зоны и юга лесной, а не средней и северной части лесной зоны, и не тундры. Между тем именно здесь происходит наиболее интенсивное болотообразование. Взятые автором болота не типичны, особенно Оршинский мох, иначе автор, вероятно, пришел бы к другим выводам. Нельзя согласиться, что деструкция неизбежна в ходе развития болот и что накопление торфяных отложений всегда ведет к увеличению количества воды. Вообще вопросы гидрологии торфонакопительных систем разобраны слабо. Кроме того, ясно описаны простые системы, а сложные гораздо хуже. Оршинский мох, который автор рассматривает как единую систему, представляет несколько систем.

Таким образом, книга не свободна от схематизма, материал не везде удачно подобран. Несмотря на это, работу И. А. Титова надо приветствовать. Эта книга из тех, которые будят исследовательскую мысль.

Л. Е. Родин остановился в своем выступлении на главах, посвященных пустыням. Он указал, что неправильно представлять все пустынные георастительные системы как соленакопительные. Полыни, например, способствуют заглублению солевых горизонтов. Не одна только растительность играет роль в процессе перемещения солей вверх по поясам систем, хотя ее роль может быть значительной. Засоление водораздельных равнин может происходить лишь при условии приближения грунтовых вод к поверхности. Кроме того, одни и те же виды в разных условиях то способствуют вынесению солей к поверхности, то не способствуют. В книге мало уделено внимания деятельности человека, между тем как, например, такыры часто расположены на землях древнего орошения. Материал вообще несколько ограничен, не использованы обширные литературные источники. Отход от зональных и поясных схем, предлагаемый автором, вряд ли совместим с современными позициями теоретической геоботаники и с наследием Докучаева. Даже солончаки в разных зонах различны по своему характеру.

Е. В. Шифферс посвятила свое выступление главе о горах. Она указала, что эта глава слишком сжата и не дает ясного представления о таком сложном явлении, как горная растительность. Автор отвергает горные пояса (главным образом на основе критики системы Станюковича для Памира, мало удачной), но далее вынужден все-таки рассматривать георастительные системы по поясам. При этом он совершенно правильно указывает, что нужно различать пояса в обычном смысле от поясов генетических и что разные части поясов входят в различные генетические системы. Таким образом, ряд правильных мыслей сочетается с неверным положением об отсутствии горных поясов и о том, что все принимавшие их исследователи работали формально. Само изложение представляет по существу ряд фотографий с кратким пояснительным текстом. Эти фотографии должны иллюстрировать гибель леса в условиях гор, но по ним нельзя судить, имеем ли мы дело с гибнущим лесом, или, наоборот, с начальными стадиями его развития? Не учтено влияние человека, в частности, совсем не рассматривается выпас. Сфагновые болотца автор считает молодыми образованиями, идущими по мере развития георастительной системы все выше на склоны. На самом же деле это реликты ледниковой эпохи, сейчас уменьшающиеся в размерах. Мелкие ледники, которые автор рассматривает как признаки надвигания льдов, суть тоже остатки отступающего ледника.

В. Д. Лопатин отметил, что приготовленное им выступление в значительной степени уже перекрыто докладом А. А. Ниценко и замечаниями И. Д. Богдановской. О книге в целом можно лишь повторить то, что является, повидимому, общим мнением присутствующих. Книга отличается новой и оригинальной постановкой вопроса и представляет собою дальнейшее (хотя и не везде правильное) развитие идей Вильямса. В этом ее большая ценность. Предложенные автором методы плодотворны и дадут хорошие результаты. Однако на этом материале пока еще трудно давать такие широкие обобщения, как это делает автор. Нельзя также согласиться с отрицанием ряда общепринятых понятий, будто бы мешающих при исследованиях по методам И. А. Титова. Надо думать, что они, наоборот, оказали бы здесь помощь. Притом это отрицание часто голословно и не подкреплено никакими убедительными доказательствами. Кроме того, в книге явно игнорируется возможность изменения таких факторов, как, например, климат, помимо влияния растительности.

Затем были зачитаны письменные отзывы, присланные Л. Г. Раменским, Е. П. Коровиным и А. Н. Криштофовичем. После этого слово для ответа было предоставлено И. А. Титову. И. А. Титов обращает внимание собрания на невозможность полного разбора всей критики и ответа на возражения тут же на месте, — можно остановиться лишь на самых существенных моментах. Он указывает, что влияние деятельности человека на развитие георастительных систем потому не разбирается подробно, что методически правильно было прежде разобрать природные закономерности в неизмененном виде. Зональность как явление в книге не отрицается, лишь метод рассмотрения растительности по зонам рассматривается как формалистичный. И. А. Титов не соглашается с мнениями тех выступавших, которые указывали на преувеличение им влияния растительности на климат и рельеф; возражает И. Д. Богдановской и дополняет и развертывает ряд своих положений из числа вызвавших наибольшие возражения.

Заключительное выступление И. А. Титова не приводится здесь в развернутом виде, так как решено было рекомендовать И. А. Титову представить в редакцию „Ботанического журнала“ в виде отдельной статьи свои возражения как на изложенные выше критические замечания, так и на зачитанные в заседании письменные рецензии, помещаемые отдельно.

В заключение обсуждения собрание приняло следующее решение.

Книга И. А. Титова „Взаимодействие растительных сообществ и условий среды“ является весьма ценным научным трудом. Она посвящена центральной проблеме современной геоботаники. В книге правильно ставится вопрос о взаимообусловленности развития растительности и среды и о необходимости рассматривать растительный покров и местообитание в единстве. Автор развивает идеи Вильямса

и Вернадского, и его положения являются очень плодотворными и заслуживают дальнейшего развития.

Однако в книге имеются серьезные недочеты. Некоторые вопросы трактуются односторонне, без достаточного подкрепления фактами. Сложные проблемы истории земли иногда объясняются упрощенно. Преувеличено влияние растительности на климат и другие элементы ландшафта. Мало уделено внимания деятельности человека и значению животного мира для развития растительного покрова. Не всегда учтены работы других исследователей. Автор недооценивает явления зональности и высотной поясности, а также общепринятые методы классификации растительного покрова, а его описания нередко носят слишком общий, поверхностный характер.

Собрание выражает пожелание, чтобы И. А. Титов учел в своей дальнейшей работе те замечания, которые были высказаны при обсуждении книги. В заключение собрание считает необходимым обратить внимание издательства „Советская наука" на недопустимое изъятие из книги фамилии академика В. Н. Сукачева на основании лишь тех соображений, что некоторые взгляды В. Н. Сукачева в последнее время подвергались критике на страницах печати.

Постановление принято единогласно.

А. А. Ниценко.

Л. Раменский

О КНИГЕ ПРОФ. И. А. ТИТОВА „ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ И УСЛОВИЙ СРЕДЫ"

Книга посвящена весьма важной проблеме закономерных смен растительного покрова нашей планеты и влиянию растительного покрова на геологические процессы и климат.

Во введении автор рассматривает факторы, необходимые для жизнедеятельности растений, говорит о растительных сообществах и сочетаниях жизненных форм растений, слагающих сообщества, о разложении и накоплении растительных остатков, водосборных бассейнах, рассматривая растительный покров последних и называя их „георастительными системами". Подчеркивается динамизм растительного покрова, влияние растительных сообществ каждого бассейна на внешние условия и друг на друга и закономерность их смен. Кратко рассматриваются особенности „георастительных систем" основных природных зон и областей земного шара. Общий подход автора к предмету правилен. Следует отметить, что в своем понимании „формаций" автор исходит из содержания, вложенного в них академиком В. Р. Вильямсом, но идет дальше в направлении расчленения, выделяя раздельно мхи и лишайники, эфемеры, солянки, растения луговые, степные, пустынные. С неменьшим основанием можно было бы выделить формации вечнозеленых кустарничков, растений-подушек, суккулентов и др., весьма характерные для определенных экологических условий. В такой интерпретации схематичные категории Шимпера и В. Р. Вильямса теряют свою простоту и выразительность, приближаясь к понятиям жизненных форм и синузий, но автор не идет в этом направлении до конца. Это новое понимание многозначного термина „формация" вряд ли целесообразно. Также не нужен и длинный греко-русский термин „георастительная система". Автор правильно сосредотачивает внимание на ландшафтном составе площадей, ограниченных водоразделами различных порядков (от микро- до мегабассейнов), но новый термин ничего к их пониманию не прибавляет. Недовольство автора давно упрочившимся у нас термином „ландшафт" имеет некоторое основание в той путанице, к которой приводит иногда неправильное его применение, когда обозначают этим именем не ландшафт в целом, а лишь отдельные его элементы, компоненты („элементарные ландшафты"). Задача не в том, чтобы дать новое название старому понятию, а в том, чтобы уточнить смысл понятия, уже давно получившего в науке права гражданства; многое в этом направлении уже сделано (Раменский, Берг, Солнцев). Ландшафт („георастительная система") развертывается в пределах бассейна, объединяющего площади, с которых стекают воды осадков, и площади, куда эти воды собираются, водоразделы и питаемые ими низины. Но, конечно, обширные бассейны крупных рек, охватывающие различные климатические и геоморфологические зоны и районы, представляют уже сложные системы сопряженных природных ландшафтов и обезличивать это разнообразие в одной категории „георастительная система" (стр. 319 и др.) вряд ли целесообразно.

Во введении, излагающем общие установки автора и его понимание растительного сообщества (стр. 9), обходится молчанием животное население ценозов. Это удивительное умалчивание о столь важном факторе (вспомним деятельность дождевых червей, грызунов, насекомых и пр.) не случайно: оно проходит неизменно через

всю книгу, прервавшись только на миг при рассмотрении планктона по литературным данным (стр. 314), да глухим указанием: „как и всюду с участием животных организмов“ (стр. 303). И больше — ни звука о животных, как будто их нет, как будто они не совершают гигантской работы по переработке растительных масс, по перемещению органических веществ в почве, по изменению ее физических свойств и т. д. Вряд ли можно одобрить столь односторонний подход автора к предмету [1].

Две трети объема книги посвящены рассмотрению конкретных ландшафтов основных природных зон СССР — пустынной, степной, лесолуговой. Автор привлекает для этого, в основном, оригинальный материал собственных исследований в Казахстане, в окрестностях Москвы, в Калининской области и др. Обозрение ведется в порядке рассмотрения и краткой характеристики ландшафтно-топологических рядов конкретных ценозов, начиная с местных (частных) водоразделов и кончая днищем низин и долин малых речек. Рассмотрению рядов предшествуют краткие сведения о климате и геоморфологии местности. Приводится довольно много описаний почвенных разрезов, кое-где сопровождаемых анализом, и большое число списков растительных группировок. Геоботанические и почвенные данные свидетельствуют о достаточной осведомленности автора в этих областях. Аналитические данные о почвах приводятся, к сожалению, без указания примененных методик. Геоботанический фактический материал велик и разнообразен. Он представлял бы значительную ценность, если бы описания растительных группировок давались с учетом количественного отношения видов растений, хотя бы по 5—7 градациям шкалы Друде или ее видоизменений. Тогда можно было бы сделать из этого материала ряд выводов по сравнительной экологии видов растений, можно было бы глубже и детальнее проработать рассматриваемые автором ряды смен, вывести немало существенных закономерностей, привлекая также и литературные данные. К сожалению, все это оказывается невозможным: растительные группировки характеризуются автором обобщенно, описательно, почти без различения обилия видов растений. В результате получается длинный ряд расплывчатых обезличенных характеристик, часто явно сборных и дающих о предмете лишь весьма общее, эскизное, можно сказать туристическое представление. Поданный таким образом материал специалисту геоботанику не дает почти ничего нового, что не было бы уже давно известно по литературным данным, читателю же, недостаточно осведомленному, приводимые перечни растений сами по себе ничего определенного не говорят, он не сможет их осмыслить. Способ показа растительности в разбираемой книге отодвигает нас назад минимум на 40—50 лет. После рассмотрения каждого конкретного ландшафтного ряда автор формулирует обобщенные выводы, устанавливая ту цепь смен растительности во времени, которую, по его мнению, отражает наблюдаемая современная пространственная смена почв и растительных сообществ (от водораздельных высот до днищ низин и долин). Прямые свидетельства о ходе смен во времени часто отсутствуют, но и в этих случаях соображения автора о явлениях засоления, заболачивания и т. д. являются, по меньшей мере, наиболее вероятными. Но новыми они не являются.

Автор делает широкие обобщения, которые и кладет в основу своих положительных концепций.

Такими обобщениями являются: 1) объединение экологических условий жизни растений в две основные обобщенные категории — фактора водного (не называя его) и фактора азотно-зольного (питательного); 2) обобщение растительных группировок и рядов их смен по общему типу их влияния на условия среды, подразделяя: а) ценозы и ряды развития соленакопительные, преимущественно пустынные, приводящие к прогрессивному засолению почвы, б) то же — перегноенакопительные и, в частности, торфонакопительные (степные, луговые, болотные), — первые приводят к иссушению климата и усилению его континентальности, вторые влияют в обратном направлении; 3) правильное утверждение о ряде процессов в жизни растительного покрова и почв, изменяющих условия так, что это способствует дальнейшему, все более ускоренному, развитию этих процессов. Таковы, например, процессы прогрессивного осолодения солонцов под влиянием растительности, ряд „моментов ускорений“ в процессах заболачивания (стр. 253) и др.; 4) утверждение за растительностью ведущей роли в изменении гидрологии местности, ее климата, почв, развития геологических процессов; 5) признание взаимодействия и сопряженности, живого единства разнородных площадей (местоположений, ценозов, почв), образующих в своей совокупности большой или малый водосбор, бассейн поверхностного и грунтового стока (от „бассейна“ степной западинки до бассейна Риона, Волги и других рек).

Развивая свои воззрения, автор совершенно напрасно противопоставляет их давно и с пользою применяемым понятиям, таким, как ландшафт, зоны, высотные

[1] Органическая масса животных земного шара ничтожна по сравнению с растительной (стр. 457), но их жизнедеятельность гораздо интенсивнее.

пояса гор, образования зональные, интразональные, экстразональные (стр. 329) и др. Все эти понятия вполне уместны и нужны — каждое в своей области и при условии их правильного понимания. Разумеется, что: а) ни одно из перечисленных и аналогичных понятий не исчерпывает предмета, но лишь освещает его с определенных сторон, ни одно не является универсальным (среди них наиболее синтетическое охватывающее понятие — ландшафт); б) каждое понятие относительно, ни одно из них не является неподвижной логической категорией, — метафизический подход к ним недопустим. Например, высотные пояса в горах несомненно существуют, но отнюдь не в виде гипсометрических ступеней от 1900 до 1300 м над ур. м. и т. п., а в виде градаций суровости климата, ясно отражающихся в растительном и почвенном покрове. На южных склонах нижние (более теплые) пояса поднимаются высоко вверх, на северных их верхние границы спускаются вниз, и эти различия местами доходят до 600—800 м по вертикали (Дагестан). Указываемый автором факт существования на любых уровнях лугов, степей и пустынь (восточный Памир, центральный Тянь-Шань) отнюдь не опровергает наличия поясов суровости (холодности) климатов в горах, но лишь указывает на то, что координата суровости (температурная) не дает полной характеристики условий и необходима вторая координата основного значения — степени влажности или сухости (аридности) климата. Имея это в виду, знаток Кавказа акад. А. А. Гроссгейм говорил не о пустынных, степных, лесных и т. д. поясах на склонах гор, а безлично — о поясах нижнегорном, среднегорном, верхнегорном, субальпийском и альпийском. Призыв автора разбираться во всех условиях каждой площади и в ее отношениях к другим площадям (стр. 279) отвлеченно правилен; но этот призыв не дает нам практической помощи, когда мы приступаем к его осуществлению: этот призыв — только общая установка. Наоборот, отнесение площади по ряду признаков, скажем, к верхнесубальпийским сухим лугам сразу дает ей многостороннее (но не исчерпывающее) определение — и в этом отношении безусловно помогает нам в исследовательской работе. Рассматриваемые обобщающие понятия, если ими правильно пользоваться, — этапы нашего последовательного овладения предметом, освещающие его приближенно и в определенных отношениях, но не более. Сам автор книги невольно пользуется понятием высотных поясов и, конечно, не только ради удобства читателя.

Что же предлагает автор взамен поясов, зон и т. п. „смутных" понятий? — Он универсализирует представление о георастительной системе, в основе которого лежит идея взаимодействия и взаимно сопряженного развития частей каждого бассейна (водостока). Слов нет, это важная сторона изучаемого нами предмета, но тоже только сторона. Втискивать в рамки георастительных систем все многообразие действительности было бы не меньшим „прокрустовым ложем" (см. стр. 278), чем сводить буквально все к метафизически трактуемым поясам и зонам. В самом деле, что даст, например, отнесение бассейна р. Сал к георастительной системе Дона? — Почти ничего. Наоборот, указание на положение этого бассейна в определенной подзоне степей и черноземных почв позволяет дать бассейну ряд существенных характеристик.

В небольшой по объему второй части труда автор эскизно рассматривает „гидроклиматический режим континента" и влияние на него растительного покрова. При этом имеется в виду некий идеальный или отвлеченный континент и вызванные им муссонные течения воздуха.

Такая схема гораздо проще действительности с ее пассатами, влиянием теплых и холодных морских течений и т. д., между тем именно эти „другие" влияния на большей части земного шара отодвигают влияние муссонных явлений на второй и третий план. Приведя некоторые сведения о транспирации, об изменении коэффициента поверхностного стока и климата под влиянием растительности, автор обобщает эти данные, пытаясь обосновать ими изменения климатических условий и растительного покрова в Евразии (точнее в Европейской части СССР) с конца ледникового периода. В его концепции не растительность изменялась под влиянием изменений климата, а наоборот.

Большой интерес представляют третья и четвертая части книги, посвященные сменам растительного покрова („развитию георастительных систем") в геологическом прошлом и, в частности, возникновению и угасанию ледниковых эпох. Эти разделы нуждаются в критическом разборе их компетентными геологами. Не будучи специалистом в этой области, я ограничусь лишь некоторыми соображениями. Автор рисует такую картину: 1) в общеизвестные орогенические эпохи (от Лаврентьевской по альпийскую) на поверхности нашей планеты высоко поднимались горные системы. При этом вверх возносились осадочные породы, прежде всего — глинистые сланцы, богатые элементами питания растений. Развивалась энергичная эрозия и происходил снос этих пород вниз, на прилежащие равнины и морские мелководья; 2) за счет этого сноса развивалась пышная растительность, трупы растений частично консервировались в болотных условиях, образовав впоследствии пласты каменных и бурых углей; 3) развивавшаяся на континентах мощная, преимущественно лесная растительность, испаряя громадные массы воды и тратя тепло на ее испарение, усилила внутриконтинентальный влагооборот и дала континентам, вплоть до центральных

районов их, мягкий и влажный, относительно прохладный климат; 4) позже прогрессирующая денудация горных систем обнажила гранитное ядро их и начала его разрушать, заполняя континент песчаными продуктами выветривания; 5) снесенный ранее с гор богатый элементами питания материал был частью законсервирован в оторфенелых остатках растений, частью унесен из почв и грунтов в океан. Новые континентальные песчаные отложения были бедны зольными элементами. В результате растительный покров иреет, вырождается, начинает меньше испарять и охлаждать атмосферу; влагооборот внутри континента сокращается и по величине и по протяженности, он уже не обеспечивает осадками центра континента. Становясь постепенно теплее и суше, климат делается под конец степным и пустынным; свидетелем последнего остались толщи красноцветного песка, позже цементировавшегося в песчаники, широко распространенные в отложениях „глинтогенных" геологических периодов, предшествовавших новому орогенезу.

Особый раздел 10-й главы посвящен причинам периодичности в накоплении каменных или бурых углей в пределах каждого бассейна их залегания. По автору, и тут ведущим фактором является естественная смена растительного покрова: наслаиваясь и повышая свой уровень, отрываясь от грунтовых вод, древние торфяники исчерпывали наличные запасы элементов питания, растения начинали голодать, хирели, торфяник покрывался лужами и озерками (наподобие современных грядово-мочажинных комплексов), начинали прогрессивно развиваться деструктивные процессы размыва торфа и его выветривания. Развитие эрозионной гидрографической сети на площади торфяников дало толчок эрозии прилежащих, а затем и более отдаленных склонов и плато, торфяники покрылись песчано-глинистыми продуктами эрозии водосборов (низменными, часто дельтовыми частями которых они являлись). Эрозия водосборов под конец затухала, и начиналось новое накопление торфа, начал откладываться следующий кверху пласт будущего угля, — и т. д.

Исходя из вышеприведенных общих представлений, автор объясняет и возникновение ледниковых эпох (в конце — орогенических) и их чередование с межледниковыми. Постепенно „разливаясь" от морских побережий вглубь континента, растительность (главным образом лесная) настолько повышает влажность климата, его богатство осадками, что на горах (воздвигнутых перед этим и, может быть, продолжающих расти) снижается снежная линия, накопляются массы нестаивающего за лето снега, растут ледники. Это вызывает дальнейшее охлаждение климата. Постепенно ледники спускаются с гор и заполняют прилежащие равнины, наступает оледенение (термин, удобный по краткости, но не совсем удачный, как правильно указывает автор). Лед растекается по инерции все дальше, даже и после того, как транспирирующий лесной покров сильно сократился, отодвинутый льдами. Наконец, оледенение материка достигает апогея, к этому времени все условия складываются уже в сторону таяния льда и сокращения занятой им площади: испарение с поверхности льда и снега становится много меньшим по сравнению с транспирацией растительного покрова, ветрам с моря противустоят антициклоны над холодной поверхностью льдов, и т. д. В результате площадь оледенения прогрессивно сокращается, наступает межледниковая эпоха. Потом оледенение повторяется снова, а за ним вновь следует потепление, и т. д. (стр. 440 и др.). Кратко изложенным мною концепциям автора нельзя отказать в простоте и логической стройности. Эти концепции являются развитием и доведением до логических пределов взглядов В. Р. Вильямса и А. И. Воейкова (данные и высказывания последнего неоднократно приводятся). Но мы вряд ли можем до конца следовать представлениям автора. 1. Мысля полярно, контрастами, автор универсализирует явления частные и местные — засоление в пустынях и степях, развитие торфяников в лесной зоне, лесостепи и степи. В одном месте признается, что явления прогрессирующего засоления и заторфовывания наблюдаются на меньшей части площади страны, как вкрапления в общий фон, но в то же время, по мнению автора, нет принципиальных препятствий распространить их и на основную площадь. Между тем это право экстраполяции следовало бы обосновать, о чем автор, однако, не заботился. Процессам, на которых автор сосредоточивает свое внимание, можно порою противоположные процессы. Так, например, солончаки пустыни не только засоляются, массы соленой пыли сдуваются с них ветром (чему большое значение придает, например, Б. А. Федорович). Нельзя забывать, что большая часть площади каждой страны находится под властью элювиальных процессов и дренажа, обусловленного и усиливаемого развитием гидрографической сети. Только в исключительных условиях аллювиальных и трансгрессивных равнин наблюдается особо широкое распространение заболачивания или засоления (последнее при наличии соленосных грунтов и засушливого климата). И пенеплен, к которому приводит денудация, не является равниной, и в нем преобладают достаточно дренированные площади. В своеобразных условиях западносибирской низменности верховые болота со сфагнумом мелкими островками присутствуют в степной зоне, но это еще не значит, что они и здесь так же разрастаются, как это имеет место в лесолуговой зоне. Наблюдения в борах Воронежской области показывают, что сфагновые болота лесостепи и степи — явление локальное, развивающееся в строго ограниченных контурах, в условиях определенного грунтового

питания (в песках); большой прирост сфагнума наблюдается только на сплавине (Хреновое). Вне этих условий, тут же рядом, дерновинки сфагнума влачат жалкое существование, не накопляя торфа. Если существуют полярно противоположные процессы засоления и процессы заболачивания с развитием олиготрофных болот атмосферного питания, то должны быть и промежуточные условия без решительного перевеса тех или иных процессов. Они и осуществляются на основной территории материков: если лес оподзаливает почву, то это не означает безвозвратной потери питательных веществ, они возвращаются, поглощенные корневой системой деревьев на глубине, в грунте, они не выходят из биологического круговорота. С древнейших времен растут на латеритах тропические леса на основе использования одних и тех же зольных элементов, ограниченность запасов которых быстро обнаруживается при распашке площади с регулярным отчуждением урожаев. В этой способности растений или вернее их сочетаний (высшие растения с микоризой и бактериоризой) не выпускать зольные элементы из биологического оборота можно видеть приспособительное свойство, а не в консервации этих элементов в необратимом, вновь не мобилизуемом состоянии (странная мысль автора, см. стр. 288). Нет сомнения, что природа не стоит на месте, лик материка изменяется, в этом изменении значительную, может быть и ведущую роль играет растительный покров; следует, однако, признать, что „полярная" схема автора (солончак — мшара) слишком проста и требует развития и серьезной переработки, учитывающей процессы на всей площади материка, а не только в низинах и плоских водоразделах (во влажном климате).

2. При выветривании гранита (или гнейса), обычно составляющего ядро гор, получается не только кварцевый песок; основная масса гранита образована полевыми шпатами, содержащими много калия (ортоклаз), но заключает также и натрий, кальций и другие основания (плагиоклазы); немало в граните и слюды, содержащей магний, железо и т. д. Таким образом, почва, развивавшаяся в элювии гранита, отнюдь не бесплодна. Кроме того, помимо гранитов и гнейсов, в состав гор входят большие массивы основных горных пород, более богатых зольными элементами. Словом, и тут „полярный" способ размышления автора упрощает действительность и требует серьезного пересмотра.

3. Теория оледенения („затопления льдами") основана, в сущности, на допущении громадной инерции в явлениях наступания и отступания ледников; ледник продолжает наступать и тогда, когда накопление снега в его верховьях уже сократилось и стало недостаточным, и наоборот. Это допущение, удовлетворительное для коротких периодов — десятков и сотен лет, — вряд ли достаточно для периодов, длившихся тысячи и десятки тысяч лет. Иными словами, соображения автора могут служить для объяснения значительных осцилляций ледяного покрова, но вряд ли пригодны для объяснения чередования оледенений и межледниковых эпох. Оперируя долгими периодами, мы должны допустить иную картину: 1) затопление материка лесной стихией вызвало прогрессирующее расширение площади подо льдами, их сползание с гор; 2) расширение площади льдов уменьшило влияние лесов на климат (в силу сокращения лесной площади); 3) когда противоположные влияния льдов и леса сравнялись, наступил период равновесия, с временными колебаниями в ту и другую сторону (значительными и длительными — в силу инертности противостоящих друг другу процессов). Аналогично устанавливается равновесие при сокращении ледяного покрова. Стоит представить себе именно такую концепцию как наиболее вероятную в применении к значительным периодам времени, и тогда совсем немногое останется от гипотезы автора книги.

Автор с чрезвычайной легкостью и безапелляционно решает различные вопросы, не заботясь об их серьезном обосновании. В разделе о горах стоило ему взглянуть на расставленные деревца березы на границе субальпийских лугов, — и готово суждение, что береза „терпит поражение" в борьбе с травами (стр. 288). Встречен смытый оголенный склон (стр. 292), — очевидно изменился местный базис эрозии. При этом автор не задумывается о возможной роли человека с его стадами и пастухами, нуждавшимися в древесине, — в настоящем или хотя бы в недавнем прошлом, а между тем именно это объяснение наиболее вероятное. Сплавина киреет и начинает разрушаться прибоем по мере ее отдаления от берега, орошаемого и питаемого делювиальными водами, — а потрудился ли автор провести хотя бы простейшие анализы воды и растений от берега к озеру, к размываемой сплавине. Кроме того, учел ли автор, что подвижность открытых вод озера в значительной мере возмещает недостаток в них зольных элементов, подводя к растению все новые объемы воды? Гряды возникают на торфянике под влиянием гонимого ветром огня пожаров. Если первоначально гряд не было, то почему же шел пожар ритмично расставленными полосами? Трудно удовлетвориться простым объяснением автора, как ни несомненным представляется оно ему (стр. 229). Также приходится сомневаться в том, что болотоведы каждую горелую прослойку принимают за „пограничный горизонт", но об этом пусть судят болотоведы. Если прав автор в своем толковании причин переслаивания каменных или бурых углей с глинами и песками (стр. 393 и др.), то зольность и химизм золы угля должны закономерно изменяться от нижней стороны каждого пласта к верхней, по мере убывания в болоте зольных элементов. Это

было бы прямым и самым веским подтверждением гипотезы автора книги. Почему он не попытался это сделать или хотя бы не указал на необходимость таких испытаний?

В книге имеются мелкие погрешности. Неправильно представление автора о связанной воде, в которую он включает и капиллярную воду (стр. 214). Неправильно определение сазов как засоленных лугов (стр. 258). Думаю, преувеличено мнение автора об интенсивности конденсации воды в песках (стр. 38). Торф, насыщенный водою, более теплопроводен, чем сухой (отвлекаясь от теплоемкости, стр. 270). Вода, конденсируясь из паров в твердое состояние, выделяет не только теплоту плавления, но и в несколько раз большую теплоту парообразования (стр. 333). Коллоиды, сплываясь, обусловливают почти полную водонепроницаемость верхних горизонтов солончаков и солонцов (стр. 77), — это справедливо лишь в отношении некоторых типов их. Такырную корку „трудно разбить топором" (стр. 51), — в отношении настоящих такыров, да и вообще это большое преувеличение. „Чем выше поднимаются георастительные пояса. . . тем больше в дерновых и черноземовидных почвах перегноя, а над почвой — торфяных отложений" (стр. 288), — неточная формулировка, смазывающая различия высокогорных почв, в которых автор, видимо, не разобрался. Характеристика тундры — не полна и не точна: лишайники образуют сообщества не только на сухом торфе; глеевые процессы неплохо выражены в тундровых почвах (особенно в южных подзонах); судя по новейшим работам, физиологическая сухость в тундре не такое уж „грозное явление" (стр. 266). Неверно отнесение кермека Гмелина к пустынным растениям (стр. 74); удивляют указания на некоторые виды растений как будто в неподходящей для них обстановке (стр. 76, 127). Есть досадные описки или опечатки (например, стр. 273, вертикальный градиент 6° вместо 0.6°), но их немного.

Общий вывод. Книга ставит важные вопросы и интересно их освещает. Она правильно зовет читателя к динамической трактовке растительного покрова, к учету влияния покрова на почву и атмосферу, к изучению взаимодействия компонентов ландшафта в естественно ограниченных рамках бассейнов поверхностного (и грунтового) стока („георастительные системы" автора). И. А. Титов, вслед за А. И. Воейковым и В. Р. Вильямсом, правильно концентрирует внимание читателей на роль растительности в изменении климата и лика материков. Схематизм, полярный метод мышления, — все это выправится в дальнейшей разработке проблемы, а проблему разрабатывать надо, и почин автора в этом направлении полезен: мы слишком привыкли к статической и разрозненной трактовке растительных сообществ, к недоучету их влияния на среду. Книга полезна. Она написана вполне литературно и иллюстрирована большим числом превосходных фото.

Гипотезы автора не являются вполне обоснованными и не дают полного разрешения проблем смены климатов и стратиграфии каменноугольных бассейнов, они недостаточны для этого, но идеи, лежащие в их основе, — здоровые, прогрессивные. Эти идеи следует дальше разрабатывать, и во всех дальнейших работах надо будет с ними считаться. Приходится пожалеть, что автор наполнил половину книги „туристическими зарисовками" растительности, — первую часть следовало или сократить в несколько раз (от чего она ничего не потеряла бы), или наполнить более точной документацией, одновременно устранив многочисленные повторения одних и тех же положений. Еще важнее было бы проверить и развить основные положения автора на примере конкретных бассейнов („георастительных систем") — уже не в порядке описания рядов растительных сообществ, а в виде хотя бы приближенных расчетов динамики и баланса энергии воды, углерода, азота и зольных элементов, явлений консервации органических остатков, приноса извне, выноса на сторону и т. д. За 18 лет, протекших со времени появления первого развернутого изложения взглядов автора, нужно было и можно было организовать эту комплексную работу, без которой дело дальше вперед не пойдет.

ПОТЕРИ НАУКИ

Н. Г. ХОЛОДНЫЙ

4 мая текущего года в Киеве на семьдесят первом году жизни умер выдающийся советский ученый, действительный член Академии Наук УССР Николай Григорьевич Холодный.

В течение 50 лет Н. Г. проводил большую научно-исследовательскую работу в различных отраслях биологической науки. Главные работы Н. Г. Холодного, снискавшие ему широкую известность не только в СССР, но и в зарубежных странах, относятся к физиологии и экологии растений. Но не менее известны и его многочисленные исследования по микробиологии. Немало сделано им также, особенно за последние 3—4 года, в области учения о почве и ее плодородии.

Охватывая в своей многогранной научно-исследовательской деятельности самые разнообразные вопросы перечисленных областей науки, Н. Г. Холодный всегда подходил к ним с позиций передовых, строго материалистических теорий, опирающихся, в первую очередь, на учение Дарвина.

Заслуги Н. Г. Холодного в области науки и просвещения были высоко оценены советским правительством, которое в 1944 г. наградило его орденом Ленина В 1945 г. Н. Г. Холодному присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки Украинской ССР. В 1947 г. он избран почетным членом Всесоюзного Ботанического общества.

Н. Г. Холодный родился 22 июня 1882 года в Тамбове, где его отец был преподавателем гимназии. Среднее образование Н. Г. получил в Воронежской и Донской (Новочеркасской) гимазиях. Уже в младших классах средней школы он проявлял большой интерес к естествознанию и особенно увлекался орнитологией. Многочисленные собственные наблюдения в этой области впоследствии, уже в студенческие годы, были подытожены им в работе „Гнездостроение и заботы о потомстве у птиц с точки зрения зоопсихологии".

В 1900 г., окончив гимназию с золотой медалью, Н. Г. поступил на естественное отделение физико-математического факультета Киевского университета, но одновременно посещал лекции и на других факультетах — по истории философии, высшей математике, астрономии.

Из университетских преподавателей-естественников наибольшее влияние на молодого ученого оказал С. Г. Навашин. По его совету Н. Г. решил избрать своей основной специальностью физиологию растений и в 1902 г., начал экспериментальную работу на тему, предложенную ему профессором К. А. Пуриевичем.

В 1906 г., по окончании университета, Н. Г. был назначен хранителем Ботанического кабинета Киевского университета, — так называлась тогда должность ассистента при кафедре физиологии и анатомии растений. В 1912 г., по сдаче магистерских экзаменов, он получил звание приват-доцента и был командирован университетом в Петербург, где в течение нескольких месяцев работал в лаборатории общей микробиологии Института экспериментальной медицины под руководством В. Л. Омелянского.

С осени того же 1912 г. Н. Г. начал читать в Киевском университете курс микробиологии для студентов-естественников, а с 1916 г., после смерти профессора Пуриевича, ему было поручено также преподавание физиологии и анатомии растений.

После Октябрьской революции Н. Г. Холодный сразу же занял позицию честного сотрудничества с новой, советской властью. В 1918 г. он был назначен штатным доцентом университета, а в 1919 г., успешно защитив магистерскую диссертацию, получил ученую степень магистра ботаники и звание профессора.

С 1920 г., продолжая преподавание в университете и в других высших учебных заведениях Киева, Н. Г. начинает научную работу в только что учрежденной Украинской Академии наук. В 1925 г. он был избран членом-корреспондентом этой Академии, а в 1929 г. — действительным членом ее. Академия в 1926 г. присудила Н. Г. Холодному ученую степень доктора ботаники honoris causa за его исследования над железобактериями. Здесь, в Академии наук УССР и в Киевском университете, протекала и дальнейшая деятельность Н. Г. Холодного. В университете с 1933 г. он заведовал кафедрой микробиологии, в Академии — сектором физиологии растений Института ботаники. Кроме того, большую работу он вел на Старосельской биологической станции на Днепре, где до 1948 г. был председателем Ученого совета.

Годы Великой Отечественной войны Н. Г. провел в эвакуации на Кавказе — в Армении и на Черноморском побережье, где продолжал свою научную работу в Академии наук Армянской ССР и на Сочинской опытной станции субтропических и южных плодовых культур.

С 1 января 1950 г. Н. Г. по состоянию здоровья перешел на пенсию, но научной работы не оставил и продолжал ее, главным образом, на экспериментальной базе Института лесоводства АН УССР — в заповеднике „Гористое".

Общее число печатных работ Н. Г. Холодного по физиологии, экологии и анатомии растений, по микробиологии, почвоведению и по различным теоретическим вопросам биологии (дарвинизм, проблема возникновения жизни и др.) значительно превышает 200. В краткой журнальной статье мы вынуждены ограничиться только самой беглой их характеристикой.

Первая ботаническая работа Н. Г. Холодного была посвящена вопросу роли верхушки корня, состоящей из меристемы, в геотропи-

ческих движениях этого органа. 50 лет назад этот вопрос, впервые поставленный Ч. Дарвином в 1880 г., еще оставался нерешенным. Н. Г. на основании своих опытов подтвердил главнейший вывод Дарвина — о локализации „геотропической чувствительности" в кончике корня длиной около 1.5 мм — и выяснил причины противоречивых выводов других авторов.

Несколько позже им было проведено исследование хемотропизма корней. В этой работе было показано, что корень отличается высокой чувствительностью к действию различных органических и неорганичских веществ и что химическое раздражение, как и в случае геотропизма, воспринимается самой молодой, меристематической частью корневой верхушки. При этом оказалось, что значительные хемотропические изгибы образуются под влиянием ничтожных следов растворимых веществ, содержащихся в бумаге или в древесных опилках. Эти наблюдения впервые заставили Н. Г. задуматься над олигодинамическими явлениями в растительном организме.

В период от 1908 до 1916 г. Н. Г. провел целый ряд экспериментальных исследований по различным вопросам физиологии. Так, он изучал явления „утомления" при геотропических движениях корня, цитологические изменения в клетках этого органа под влиянием геоиндукции, биоэлектрические токи в проростках растений, рост изолированных корневых верхушек в стерильных условиях на искусственном питательном субстрате, катафорез живых клеток дрожжей и одноклеточных водорослей под влиянием постоянного тока. Эта последняя работа была проведена в Саратове, во время эвакуации туда Киевского университета в 1915 г. Оказалось, что знак и величина заряда на поверхности клеток зависят от их возраста и физиологического состояния.

По разным причинам ни одна из перечисленных работ не была опубликована полностью. Осталось неопубликованным и вполне законченное исследование над термофильными денитрифицирующими бактериями почвы, проведенное в 1912—1913 гг.

В 1916 г. Н. Г. начинает большую работу по вопросу о влиянии катионов солей щелочных и щелочноземельных металлов на рост и движения органов высших растений. Ему удалось показать, что физиологический антагонизм ионов одновалентных и двувалентных металлов, впервые обнаруженный Лёбом на животных, вполне отчетливо наблюдается и в процессах роста и тропизмов растительных органов. Из дальнейших исследований Н. Г. выяснилось, что в основе этого явления лежит противоположное действие упомянутых катионов на коллоидно-химическое состояние протоплазмы. На живых корневых волосках *Trianea bogotensis* ему впервые удалось наблюдать непосредственно под микроскопом те изменения, которые вызываются в протоплазме действием чистых и смешанных растворов солей и особенно резко отражаются на ее проницаемости. Изменения проницаемости протоплазмы, по мнению автора, и обусловливают те сдвиги в ходе роста и движения растительных органов, которые наблюдались в его опытах.

Данные, полученные при этих исследованиях, составили содержание магистерской диссертации Н. Г. Холодного.

Опыты с *Trianea* впоследствии стали исходной точкой дальнейших исследований Н. Г. и других авторов над физико-химическими явлениями, наблюдаемыми в растительных клетках, особенно при плазмолизе. Результаты этих исследований часто цитируются теперь в учебниках физиологии растений и общей биологии. С ними частично связаны также исследования Холодного по электрофизиологии явлений транспирации, опубликованные в 1924 г.

Магистерская диссертация Н. Г., вышедшая в свет в 1918 г., была первой из непрерывного потока работ, проведенных и опубликованных им после установления на Украине советской власти. Значительная часть этих исследований (более сорока) была выполнена на Староселльской биологической станции, где Н. Г., начиная с 1919 г., ежегодно (за исключением 1942—1944 гг.) проводил за работой несколько летних месяцев.

Здесь его внимание прежде всего привлекли железобактерии и некоторые жгутиковые — обитатели железистых вод окрестных водоемов. Было открыто явление симбиоза железобактерий с водорослями, особенно ярко выраженное в образовании так называемых психогормиев — железистых желвачков на нитях конферв и других нитчаток. Было найдено и описано несколько новых видов железобактерий из рода *Leptothrix*, в том числе своеобразная форма *L. trichogenes*. Выяснены некоторые ранее известные особенности строения и истории развития простейших Anthophysa и Spongomonas, напоминающих железобактерии своей способностью окислять железо и выделять его в форме гидроокиси.

Наиболее крупным открытием в этой области было выяснение морфологии и истории развития железобактерий из рода *Gallionella*, которые в течение 90 лет со времени первого описания их Эренбергом оставались подлинной „микробиологической загадкой". Оказалось, что те спирально закрученные около своей оси нити и ленточки, которые всеми прежними исследователями принимались за живые клетки этих бактерий, в действительности представляют собой только неживые железистые стебельки, выделенные слегка изогнутыми клетками, сидящими на их концах и образующими путем последовательных делений дихотомически разветвленные деревца — колонии.

С целью дальнейшего изучения железобактерий Н. Г. предпринял несколько поездок на Кавказ, где в 1928 г. им была открыта новая замечательная форма — *Gallionella major*.

Результаты всех этих исследований, являющихся, как указывал выдающийся отечественный микробиолог С. Н. Виноградский, „большим вкладом в наши знания о железобактериях",[1] вместе с критическим обзором литературы, сведены в монографии Н. Г. Холодного „Железобактерии", которая в настоящее время издается Институтом микробиологии АН СССР.

Изучая микробное население Днепра и различных водоемов в „Гористом", Н. Г. впервые разработал простой метод количественного учета бактериального планктона. Впоследствии этот метод — в различных модификациях, предложенных другими советскими микробиологами, — нашел себе широкое применение в гидробиологии.

В 1927 г. Н. Г. сконструировал новый прибор для изучения аэробного дыхания мелких растительных объектов, в том числе и бактериальных колоний. С ним он провел ряд опытов по проверке гипотезы Варбурга о роли железа в дыхании.

Несколько позже — в 1928 г. — Н. Г. приступил к разработке методов прямого наблюдения микрофлоры почв. Им было предложено для этой цели три различных метода: 1) пластинок обрастания, 2) почвенных камер и 3) проращивания почвенной пыли на чистом стекле во влажной камере. Особенно большую популярность завоевал себе первый из них, который и теперь, спустя более 20 лет после его описания, широко применяется в полевой и лабораторной практике при почвенно-микробиологических исследованиях.

---

[1] С. Н. Виноградский. Микробиология почвы. Проблемы и методы. Пятьдесят лет исследований. Изд. АН СССР, 1952, 55.

Заслуживает упоминания небольшое исследование о метаморфозе пластид в волосках подводных листьев *Salvinia natans* — в связи с гипотезой происхождения пластид из хондриосом, выдвинутой Г. А. Левитским. Наблюдения Н. Г. говорят против генетической связи между этими образованиями.

Работы Н. Г. Холодного по экологии высших растений также были выполнены главным образом в „Гористом". К интересным результатам привели его наблюдения и опыты, относящиеся к вегетативному размножению молодила — *Sempervivum soboliferum*. Выяснилось, что это небольшое растение, образующее обычно густые заросли под соснами в светлых борах с холмистым рельефом и размножающееся главным образом шаровидными отводками, находится в тесной зависимости от сосны, которая своими шишками сбивает эти отводки и отбрасывает их на некоторое расстояние от материнской розетки. Были обнаружены также замечательные возрастные анатомические изменения в стебельках, прикрепляющих дочерние розетки к материнской, своеобразные движения отводков, помогающие им принять нормальное положение на поверхности почвы после их отделения от материнского растения, и другие любопытные явления, бросающие свет на экологию этого вида молодила.

Не менее интересны выводы, к которым пришел Н. Г., изучая расселение дуба в естественных условиях. Наблюдения в природе показали, что наибольшее число всходов этого растения встречается в густом сосновом молодняке, часто на значительном расстоянии от старых плодоносящих дубов. Оказалось, что это объясняется особыми повадками сойки (Garrulus glandarius L.), которая питается жолудями в течение нескольких осенних месяцев. Сорвав с дерева один или два жолудя и захватив их в клюв, эта птица обычно летит с ними в густые сосновые заросли, где она может укрыться от пернатых хищников и спокойно заняться поеданием своей добычи. Однако некоторая часть жолудей благодаря своей прочной и гладкой кожуре выскальзывает из клюва и лап сойки и падает на землю. Ближайший экологический анализ показал, что размеры, форма и строение жолудя представляют собой признаки приспособительного характера, тесно связанные с анатомическими особенностями главного „сеятеля" дуба — сойки.

Большое внимание ботаников привлекли к себе наблюдения Н. Г. над опылением у шалфея (*Salvia glutinosa* и *S. pratensis*). Сначала в окрестностях Кировакана (Армянская ССР), а затем в „Гористом" ему удалось установить, что описание, впервые данное этому процессу Х. К. Шпренгелем и затем вошедшее во все учебники и популярные книги по ботанике, не отвечает действительности. Перенос пыльцы с тела насекомого (шмеля) на рыльце цветка шалфея никогда не происходит путем прямого прикосновения спинки или крыльев насекомого со свисающим вниз рыльцем. Свисание рыльца — результат завядания столбика, наступающего уже после опыления. Это же последнее совершается в момент взлета шмеля с нижней губы цветка. Воздушный вихрь, создаваемый при этом крыльями насекомого, поднимает в воздух часть пыльцы, находящейся на его спинке и крыльях. Образуется пыльцевое облачко, из которого некоторые пыльцевые зерна оседают на рыльце. Перекрестное опыление обеспечивается тем, что в первую очередь срывается воздушным вихрем та пыльца, которая была собрана на ранее посещенных цветках и успела подсохнуть.

Любопытные симбиотические отношения были обнаружены Н. Г. Холодным между личинкой цикады Philaenus spumarius (пенницы) и бактериями, развивающимися в выделяемой этой личинкой пене. Благодаря размножению бактерий в стенках ячеек пены образуется сплошная

бактериальная пленка, вследствие чего вся пена приобретает значительную прочность и не может быть смыта дождем.

С точки зрения теории эволюции формы и строения растений представляет интерес работа Н. Г. над *Lysimachia nummularia*. Во время весеннего половодья это растение часто оказывается полностью погруженным в воду на полтора-два месяца. За это время значительно изменяется общий габитус и анатомическое строение его органов. Особенно резким изменениям подвергаются замыкающие клетки устьиц на листьях. В этих условиях они иногда превращаются даже в обычные клетки эпидермиса.

Эти наблюдения навели автора на мысль, что у современной сухопутной формы *L. nummularia* имеются некоторые черты организации, делающие возможным возникновение новых форм этого вида, приспособленных к жизни в водной среде. Кроме того, он считает вероятным, что у предков современных водных растений и растений-амфибий некоторые приспособительные их особенности возникли не путем постепенного накопления мелких отклонений от нормального типа, а сразу как резкая ответная реакция на внезапное изменение внешних условий при погружении в воду, а затем были закреплены и усовершенствованы естественным отбором.

Следует упомянуть еще работу Н. Г. над истеканием зерновок у злаков и плодов некоторых других растений, наблюдаемым во время длительных дождей. Оказалось, что это явление, иногда значительно снижающее урожай, объясняется вымыванием из незрелых плодов части растворимых органических веществ.

Для развития физиологии растений как в СССР, так и за рубежом особенно большое значение имели исследования Н. Г. Холодного над фитогормонами. Он является одним из признанных основоположников этой молодой отрасли ботанической науки не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами.

Еще в своей магистерской диссертации, в 1918 г., Н. Г. впервые высказал мысль о возможной роли гормонов в геотропических движениях корня. Однако только спустя 6 лет он мог приступить к экспериментальной проверке этой гипотезы. В то время уже было известно, что верхушка колеоптиля злаков является органом гормонообразования: опыты многих исследователей полностью подтвердили предположение Ч. Дарвина, что именно в верхушке колеоптиля образуется вещество, которое распространяется оттуда в зону роста и при одностороннем освещении вызывает там фототропический изгиб.

Исходя из этих данных и приписывая такую же секреторную функцию корневой верхушке, можно было ожидать, что обезглавленные корни, потерявшие способность к геотропическим движениям, вновь приобретут ее, если их снабжать физиологически активным веществом из верхушек колеоптилей.

Соответствующие опыты, поставленные летом 1924 г., сразу же увенчались блестящим успехом: декапитированные корни кукурузы с насаженными на них верхушками колеоптилей того же растения, будучи приведены в горизонтальное положение, образовывали вполне нормальные геотропические изгибы.

Дальнейшие опыты показали, что вещество, выделяемое верхушками колеоптилей и обладающее способностью ускорять рост этого органа, наоборот, значительно замедляет рост корня. Таким образом, оказалось, что один и тот же химический фактор вызывает диаметрально противоположные ростовые эффекты у положительно и отрицательно геотропичных органов.

Этих экспериментальных данных было достаточно, чтобы ответить на один из основных вопросов физиологии тропизмов: почему стебель растет вверх, а корень вниз? Уже к концу лета 1924 г. у Н. Г. вполне сложились те новые представления о механизме ростовых направленных движений, которые впоследствии вылились в так называемую гормональную теорию тропизмов. Однако он не спешил публиковать свои теоретические выводы, пока не убедился окончательно в их правильности на основании ряда новых фактов.

Особенно большое значение в этом смысле имели опыты со стеблями проростков лупина, которые Н. Г. провел в 1925 г. и описал в 1926 г. В отличие от колеоптиля злаков, который представляет собой метаморфозированный лист, стебель проростка лупина, или гипокотиль, не теряет способности к геотропическим и фототропическим движениям, если у него отрезать верхушку (вместе с семядолями). Чтобы лишить его этой способности, пришлось высверливать у него всю центральную часть (так называемый центральный цилиндр), оставляя только кору. После такой операции стебли уже не реагировали изгибами на действие силы тяжести. Но достаточно было поместить в их внутреннюю полость отрезанную верхушку колеоптиля кукурузы, чтобы ускорить их рост и вернуть им утраченную „геотропическую чувствительность".

В 1926 г. Н. Г. впервые опубликовал свою теорию геотропизма. В следующем, 1927 г. он распространил ее и на явления фототропизма. К новой теории вскоре присоединился голландский ученый Ф. В. Вент, который дал ей более широкое экспериментальное обоснование, особенно в отношении фототропизма. Поэтому в мировой физиологической литературе эта теория известна теперь под названием теории Холодного — Вента.

Мы не можем подробно излагать здесь эту теорию. Напомним только основную ее идею. Направленные внешние факторы (одностороннее освещение, сила тяготения и др.) вызывают в растительных органах электрофизиологическую поляризацию. Вследствие этого ауксин, образующийся в этих органах или поступающий в них из других частей растения, распределяется в них неравномерно. Так, например, в горизонтально расположенных стебле и корне это вещество накопляется в тканях нижней стороны органа, в односторонне освещенном колеоптиле или гипокотиле концентрация ауксина увеличивается в затененных клетках, и т. д. Это неравномерное распределение ауксина и является основной причиной соответствующих движений — тропических изгибов.

Теория Холодного—Вента — единственная современная строго материалистическая теория тропизмов. Работая над нею, Н. Г. провел целый ряд разнообразных исследований. При некоторых из них им были применены и новые методы. Таков, например, микропотометрический метод измерения приростов изолированных растительных органов, основанный на точном определении объема воды, затраченной на рост. Он дает возможность решать вопросы, которых нельзя решить при помощи других, обычных способов измерения роста.

Новое освещение получили в этих исследованиях Н. Г. явления травматропизма, электрофизиология роста и другие важные проблемы этого раздела физиологии.

Из работ Н. Г. Холодного по эндокринологии растений, не имеющих прямого отношения к проблемам роста и тропизмов, следует упомянуть исследование фитогормонов семени. В эндосперме злаков им было обнаружено значительное количество ауксиноподобного вещества, провизорно названного бластанином. По современным данным, есть основания отождествлять бластанин с гетероауксином.

Было изучено также влияние увеличенных доз ауксина на неповрежденный корень. Оказалось, что такие дозы не только сильно тормозят или даже совсем приостанавливают рост этого органа, но и вызывают сильное утолщение его в зоне роста — образование опухоли, в меристеме корня наблюдается значительное уменьшение числа митозов.

В 1939 г. Н. Г. в сотрудничестве с Горбовским удалось показать, что при помощи гетероауксина можно повысить интенсивность фотосинтеза. Сообщая об этих данных, Н. Г. указывал на возможность применения в дальнейшем фитогормонов для повышения урожайности сельскохозяйственных растений. В связи с этим следует отметить, что по опытам, проведенным им в Сочи вместе с Кочерженко и Шумаковой, путем опрыскивания кроны лимонного дерева слабым раствором альфа-нафтил-уксусной кислоты действительно удается значительно увеличить урожай плодов этого субтропического растения.

Практическое применение нашла также предложенная Н. Г. Холодным в 1936 г. предпосевная обработка семян растворами ростовых веществ. Задержка роста растений при помощи высоких концентраций тех же веществ, впервые обнаруженная Н. Г. в 1930 г., впоследствии послужила одной из основ нового метода борьбы с сорняками.

Многолетние исследования Н. Г. по эндокринологии растений были сведены — на фоне критического обзора мировой литературы — в его известной книге „Фитогормоны“ (1939).

После выхода в свет этой сводки Н. Г. Холодный начинает серию исследований в совершенно новом направлении. Он поставил своей целью выяснить значение в природе органических веществ атмосферы. Известно, что большинство их выделяется в воздух растениями. Хотя содержание этих веществ в атмосфере обычно не превышает порядка 1—2 мг на 1 $м^3$, однако общее количество их над всей поверхностью земли измеряется миллионами тонн и, следовательно, представляет собой величину, которая может играть некоторую роль в биосфере.

Опыты, проведенные в микробиологической лаборатории КГУ при участии Рождественского и Кильчевской, показали, что среди почвенных микробов есть много таких, которые могут питаться летучими органическими веществами, даже нерастворимыми в воде. Отсюда возникла мысль о возможности применить метод проращивания почвенной пыли как биотест для обнаружения присутствующих в воздухе органических соединений. И действительно, оказалось, что при наличии в воздухе таких соединений микробы почвенной пыли образуют на стекле большие колонии, которые часто можно видеть даже невооруженным глазом. В чистом воздухе, свободном от органических примесей, таких колоний на препаратах почвенной пыли никогда не бывает.

Пользуясь этим методом, Н. Г. прежде всего показал, что выделение летучих органических веществ, пригодных для питания микроорганизмов, — явление, широко распространенное в растительном мире. Так, например, оказалось, что такие вещества образуются прорастающими семенами. Питательные для микробов соединения выделяют в воздух также многие цветы, листья, плоды и другие растительные органы.

Естественно возник вопрос: не могут ли усваивать те же соединения и высшие живые существа — животные и человек? Обсуждая этот вопрос, Н. Г. высказал смелое предположение, что среди фитогенных органических веществ атмосферы есть и такие, которые относятся к витаминам и усваиваются через органы дыхания. Эта гипотеза „атмовитаминов“ привлекла к себе внимание медицинских кругов. Она бросает новый свет на давно известный факт лечебного значения воздуха местностей, покрытых богатой растительностью.

Далее Н. Г. начинает изучать с той же точки зрения почвенный воздух. И тут ему удается сделать выдающееся открытие. Путем простых опытов он показал, что корни растений поглощают и усваивают из окружающего их почвенного воздуха содержащиеся в нем органические вещества, среди которых преобладают нерастворимые в воде. Вместе с тем оказалось, что каждая почва, содержащая гумус и воду, непрерывно выделяет в воздух какие-то органические вещества, что до сих пор также не было известно.

Из дальнейших исследований выяснилось, что органические вещества, выделяемые в воздух почвой, непригодны для питания свободно живущих почвенных микробов. Их может усваивать только биоценоз „корни + бактерии ризосферы", которые обладают разнообразным и активным комплексом ферментов. Очевидно, упомянутые вещества есть „бросовые продукты" жизнедеятельности почвенной микрофлоры.

Пытаясь выяснить, какие именно микробиологические процессы в почве являются источником питательных для корней летучих органических соединений, Н. Г. ставит опыты с бурым углем, торфом, полуразложившейся древесиной и приходит к выводу, что летучие вещества образуются, главным образом, за счет разложения гумуса и лигнина.

Тот факт, что бурый уголь и торф обогащают воздух питательными для корней органическими соединениями, позволяет с новой точки зрения подойти к вопросу о значении их как удобрений.

Наконец, при помощи метода проращивания почвенной пыли Н. Г. показал, что значительная часть фитогенных органических веществ надземной атмосферы поглощается почвой и усваивается обитающими в ней микроорганизмами.

Работы Н. Г. Холодного в этой новой области биологии получили высокую оценку со стороны недавно умерших академиков Н. А. Максимова и Б. Б. Полынова. Н. А. Максимов отметил, что эти исследования „представляют значительный интерес, так как вскрывают новые взаимоотношения между атмосферой, почвой и растительными организмами".[1] По мнению Полынова, данные, полученные Н. Г. Холодным, „представляют исключительно ценный новый вклад в учение о почве".[2]

Упомянем еще оригинальную гипотезу Н. Г. Холодного о происхождении жизни на Земле. По его мнению, первыми носителями жизни на нашей планете были архебионты, возникшие не в океане, а на поверхности обнажившегося из-под воды илистого дна мелких усыхающих водоемов, содержавших много органических веществ. Тело архебионтов состояло из веществ гораздо более простых, чем протоплазма современных организмов, и отличалось большей стойкостью по отношению к ультрафиолетовым лучам. Основное питание они получали из атмосферы, содержавшей тогда значительное количество углеводородов и аммиака. Постепенное исчезновение этих веществ из атмосферы и появление на земле фотобионтов, обогащавших воздух кислородом, были причиной переселения архебионтов в глубину почвы, где и до настоящего времени, по мнению Н. Г., могли сохраниться прямые их потомки в виде микроорганизмов, обладающих в основном теми же физиологическими и биохимическими особенностями.

Положительную оценку работам Н. Г. Холодного о возникновении жизни на земле дали акад. Вернадский и другие советские ученые.

---

[1] Наука и жизнь, 11, 1951, стр. 19.

[2] Отзыв, представленный в Отделение биологических наук АН СССР от 27 декабря 1951 г.

Характеризуя Н. Г. Холодного как ученого,[1] необходимо прежде всего отметить как основную его черту исключительную требовательность к себе и критическое отношение к своей работе. Другая характерная его особенность — умение ясно и просто ставить и решать даже очень сложные научные вопросы. Простотой и остроумием отличаются и многочисленные предложенные им новые методы исследования в области физиологии, микробиологии, почвоведения. В этом отношении он подлинный ученик Ч. Дарвина, который, как известно, из всех возможных методов исследования всегда выбирал простейший. Пропаганде и развитию идей великого биолога Н. Г. Холодный посвятил ряд работ, которые дают основание отнести его к числу виднейших представителей советского творческого дарвинизма.

Н. Г. Холодному в высокой мере свойственно чувство нового в науке. Он всегда избегал ходить по торным дорогам, предпочитая работать над темами, которые дают возможность притти к совершенно новым выводам, открывают новые перспективы. Но и затрагивая старые вопросы, он всегда стремился подойти к ним с новой точки зрения и при этом нередко получал результаты, от которых были далеки его предшественники; этим он обеспечивал приоритет отечественной науки по ряду вопросов.

Все эти особенности, вместе с исключительной наблюдательностью и острым критическим чутьем, являются причиной высокой достоверности многочисленных установленных Н. Г. Холодным новых фактов и научных обобщений.

Свое отношение к науке, к исследовательской работе Н. Г. стремился передать своим многочисленным ученикам и сотрудникам.

Н. Г. Холодный оставался работоспособным и проводил научно-исследовательскую работу до последних дней своей жизни. Будучи тяжело больным, он продолжал диктовать свои статьи, правил корректуры. Около десяти его работ, в том числе большие монографии „Железобактерии“ и „Очерки по физиологии растений“, появятся в свет уже после его кончины.

Со смертью Н. Г. Холодного мы потеряли „одного из крупнейших наших биологов“,[2] как отозвался о нем еще в 1944 г. академик В. И. Вернадский.

В сердцах многочисленных учеников Н. Г. Холодного навсегда останется о нем память как о безгранично любящем свою родину и до конца преданном советской науке учителе и друге.

ОСНОВНЫЕ ПЕЧАТНЫЕ РАБОТЫ Н. Г. ХОЛОДНОГО

1906

К вопросу о распределении в корне геотропической чувствительности. — Зап. Киевск. общ. естествоиспытателей, т. XX, вып. 4, [1910], 105—147, с 2 табл. рис.

1907

О геотропической и хемотропической чувствительности корневой верхушки. — Зап. Киевск. общ. естествоиспытателей, т. XX, вып. 4, [1910], 239—249.

А. К. Шиманский. — Вопросы философии и психологии, кн. 90, 728—730.

1918

О влиянии металлических ионов на процессы раздражимости у растений. — Унив. изв., Киев, т. LVIII, № 7—8, июль—август, 1—133+V.

---

[1] Более подробный очерк жизни и деятельности Н. Г. Холодного см.: Научные записки КГУ за 1952 г., т. XI, вып. XI.

[2] В. И. Вернадский. О значении почвенной атмосферы и ее биогенной структуры. Почвоведение, 1944, № 4—5, стр. 137.

1921

Современная физико-химическая теория раздражимости. — Вестн. естествозн., Киев, вып. 1, 20—34. (На укр. яз.).

1922

Железобактерии и водоросли. — Изв. Петрогр. научн. инст. им. Лесгафта, т. V, 1—17.

Современная физико-химическая теория раздражимости. — Там же, 19—35.

Zur Theorie des Geotropismus. — Beihefte zum botanischen Centralblatt, Bd. 39, Abt. 1, 222—230.

Ueber Eisenbakterien und ihre Beziehungen zu den Algen. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XL, H. 9, 326—346, 6 Abb.

1923

О накопляющих железо жгутиковых *Spongomonas* и *Anthophysa*. — Арх. Русск. протистолог. общ., т. II, 210—219.

Zur Frage über die Beeinflussung des Protoplasmas durch mono- und bivalente Metallionen. — Beihefte zum botanischen Centralblatt, Bd. 39, Abt. 1, 231—238.

Ueber den Einfluß der Metallionen auf den Geotropismus der Wurzeln. — Ibidem, 239—256.

Ueber die Metamorphose der Plastiden in den Haaren den Wasserbläter von *Salvinia natans*. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XLI, H. 2, 70—79.

Zur Frage nach der Rolle der Ionen bei geotropischen Bewegungen. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XLI, H. 7, 300—311.

1924

К биологии и физиологии отводков *Sempervivum soboliferum*. — Журн. Русск. бот. общ., т. 7, 137—145, 3 рис.

О метаморфозе пластид в волосках подводных листьев у *Salvinia natans*. — Журн. Русск. бот. общ., т. 7, 153—160, 2 рис.

К вопросу о влиянии водной среды на анатомическое строение наземных растений. — Русск. гидробиолог. журн., т. III, 1—7.

Ueber die vegetative Vermehrung von *Sempervivum soboliferum*. — Beihefte zum botanischen Centralblatt, Bd. 40, H. 2, Abt. I, 161—173.

Zum Biologie und Physiologie der Ableger von *Sempervivum soboliferum*. — Ibidem, 174—182, 1 Tab., 2 Abb.

Zur Morphologie der Eisenbakterien *Gallionella* und *Spirophyllum*. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XLII, H. 2, 35—44.

Ueber die hormonale Wirkung der Organspitze bei der geotropischen Krümmung. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XLII, H. 9, 356—362.

Zur Frage nach der Wirkung des Wassers auf den anatomischen Bau von Landpflanzen. — Biologisches Centralblatt, Bd. 44, H. 3, 138—144.

Ueber einige mit der Transpiration und Wasseraufnahme verbundene elektrophysiologische Erscheinungen bei den Pflanzen. — Botanisches Archiv, Bd. V, 439—457.

Ueber Protoplasmaveränderungen bei Plasmolyse. — Biochemische Zeitschrift, Bd. 147, H. 1/2, 22—29.

Ueber neue Eisenbakterien aus der Gattung *Leptothrix* Kütz. — Centralblatt für Bakteriologie. Abt. II, Bd. 61, 292—298.

Zur Elektrophysiologie der Transpiration. — Pfluger's Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere, Bd. 204, H. 2/3, 386—395.

1925

О новых видах железобактерий из рода *Leptothrix* Kütz. — Арх. Русск. протистолог. общ., т IV, 85—93.

К морфологии железобактерий *Gallionella* и *Spirophyllum*. Там же, 95—104.

О вегетативном размножении *Sempervivum soboliferum*. — Изв. н.-иссл. инст. им. К. А. Тимирязева. (Сб. им. С. Г. Навашина), 1—19.

1926

Микроорганизмы почвы. — Харьков—Киев, Книгосоюз, 58 стр., 13 рис. (На укр. яз.).

Материалы к экологии железобактерий в связи с вопросом о биохимическом происхождении некоторых железных руд. — Тр. физ.-мат. отдела УАН, т. II, вып. 4, Сб. тр. Днепровск. биолог. станции, ч. 1, 207—238. (На укр. яз.).

Die Eisenbakterien. Beiträge zu einer Monographie. — Jena, Verlag von G. Fischer, S. VI+164, mit 20 Abb. und 4 Tafeln.

Beiträge zur Analyse der geotropischen Reaktion. — Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 65, H. 3, 447—459.

1927

К методике демонстрирования и изучения аэробного дыхания у растений. — Вестн. Киевск. бот. сада, вып. V—VI, 3—14, 1 рис., XV табл. (На укр. яз.).

Гормоны роста и тропизмы у растений. — Зап. Киевск. инст. народного образования, т. II, 69—83. (На укр. яз.).

Наблюдения над микрофлорой серных и железистых вод Кавказа. — Тр. физ.-мат. отдела УАН, т. III, вып. 7, Сб. тр. Днепровск. биолог. станции, ч. 2, 219—237. (На укр. яз.).

Wuchshormone und Tropismen bei den Pflanzen. — Biologisches Centralblatt, Bd. 47, H. 10, 604—626.

1928

Новые данные о роли микробов в рудообразовании. — Вестн. геолог. комитета, № 5, 18—20.

Новые данные к обоснованию гормональной теории тропизмов. — Журн. Русск. бот. общ., т. 13, вып. 1—2, 191—206, 4 рис.

О мнимой аномалии роста корней белого лупина. — Там же, 207—212.

К методике количественных исследований бактериального планктона. — Тр. физ.-мат. отдела УАН, т. X, вып. 2, Сб. тр. Днепровск. биолог. станции, ч. 3, 157—171. (На укр. яз.).

Некоторые замечания к проблеме тропизмов. — Укр. бот. журн., кн. IV, 5—23. (На укр. яз.).

С. М. Гах. — Там же, 65—66. (На укр. яз.).

Ueber eine vermeintliche Anomalie im Wachstumsmodus der Wurzeln von *Lupinus albus*. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XLVI, H. 4, 247—254.

Ueber sogenannte Eisenorganismen und die Naumannschen Methoden der Eisebakterienforschung. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XLVI, H. 5, 317—323.

Beiträge zur hormonalen Theorie von Tropismen. — Planta (Berlin), Bd. 6, H. 1, 118—134.

1929

О росте вертикально и горизонтально ориентированного стебля в связи с вопросом о гормональной природе тропизмов. — Вестн. Киевск. бот. сада, вып. IX, 31—47. (На укр. яз.).

Несколько замечаний по поводу старой и новой литературы о железобактериях. — Микробиолог. журн., т. IX, 149—158.

Новые наблюдения над железобактериями. — Тр. физ.-мат. отдела ВУАН, т. XI, вып. 3, 239—252. (На укр. яз.).

Zur Methodik der quantitativen Erforschung des bakteriellen Planktons. — Centralblatt für Bakteriologie, Abt. II, Bd. 77, 179—193.

Einige Bemerkungen zum Problem der Tropismen. — Planta (Berlin), Bd. 7, H. 4, 461—481.

Ueber das Wachstum des vertikal und horizontal orientierten Stengels in Zusammenhang mit der Frage nach der hormonalen Natur der Tropismen. — Planta (Berlin), Bd. 7, H. 5, 702—719.

Zur Kenntnis der Eisenbakterien aus der Gattung Gallionella. — Planta (Berlin), Bd. 8, H. 1/2, 252—268.

1930

Микропотометрические опыты над ростом и тропизмами колеоптилей овса. — Зап. естеств.-техн. отдела ВУАН, № 2, 1—32, 5 табл. микрофото. (На укр. яз.).

К познанию микрофлоры почвы. — Зап. физ.-мат. отдела ВУАН, т. V, 321—339. (На укр. яз.).

Ueber eine neue Methode zur Untersuchung der Bodenmikroflora. — Archiv für Mikrobiologie, Bd. I, H. 4, 620—652.

Mikropotometrische Untersuchungen über das Wachstum und die Tropismen der Koleoptile von *Avena sativa*. — Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 73, H. 5, 720—758.

1931

Почвенные бактерии, значение их в природе и сельском хозяйстве. — Киев, изд. ВУАН, н.-попул. сер., 41 стр., 12 рис. (На укр. яз.).

Несколько воспоминаний о С. Г. Навашине. — Вестн. Киевск. бот. сада, вып. XII—XIII, 23—26. (На укр. яз.).

К физиологии ростового гормона растений. — Там же, 89—96, 2 рис. (На укр. яз.).

Ростовая реакция на свет и фототропизм. (Предварительное сообщение). — Там же, 97—100. (На укр. яз.).

Ранения, рост и тропизмы. — Журн. био-бот. цикла ВУАН, № 1—2, 25—48, 5 рис. (На укр. яз.).

К вопросу о влиянии солевых катионов на геотропизм корня. — Там же, 99—102. (На укр. яз.).

Об организации и основных задачах н.-опытн. и лесокульт. работы лесн. заповедника ВУАН „Гористое". — Журн. био-бот. цикла ВУАН, № 3—4, 119—125. (На укр. яз.).

Несколько воспоминаний о С. Г. Навашине. — Журн. Русск. бот. общ., т. 16, № 5—6, 383—386.

Vorwort zur Arbeit von Prof. Dr. S. Kuschakewitsch: Zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte von Volvox. — Archiv für Protistenkunde, Bd. 73, H. 3, 323—330.

Kritische Bemerkungen über die Eisenbakterien. — Beihefte zum botanischen Centralblatt, Bd. 48, Abt. I, 391—404.

Zur Frage nach dem Einfluß von Salzen auf den Geotropismus der Wurzeln. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XLIX, H. 4, 222—227.

Lichtwachstumsreaktion und Phototropismus, I. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XLIX, H. 5, 243—247.

Verwundung, Wachstum und Tropismen. — Planta (Berlin), Bd. 13. H. 4, 665—694.

Zur Physiologie des pflanzlichen Wuchshormons. — Planta (Berlin), Bd. 14, H. 1, 207—216.

Zur Theorie der Tropismen. Erwiderung auf die Gradmann'sche Kritik meiner Arbeit „Verwundung, Wachstum und Tropismen". — Planta (Berlin), Bd. 15, H. $^1/_2$, 414—417.

1932

Lichtwachstumsreaktion und Phototropismus, II. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. L, H. 6, 317—320.

Zur Kenntnis der durch das regnerische Wetter verursachten Ertragsabnahme bei Getreidearten. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. L, H. 10, 562—570.

Ist die Wachstumsgeschwindigkeit der Wurzel von deren Lage abhängig? — Planta (Berlin), Bd. 17, H. 4, 794—800.

1933

Стимуляция растений. — Глобус, Киев, № 1, 14—15. (На укр. яз.).

Проблемы регулирования жизненных явлений растений. — Журн. био-бот. цикла ВУАН, № 7—8, 3—13, 4 рис. (На укр. яз.).

Материалы к критике теории фототропизма Бляу. — Там же, 43—65. (На укр. яз.).

П. О. Сиверцев. — Там же, 211—213, 1 портр. (На укр. яз.).

Гормоны растений. — Природа, № 8—9, 43—54.

Zum Problem der Bildung und physiologischen Wirkung des Wuchshormons bei den Wurzeln. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. LI, H. 2, 25—38.

Beiträge zur Kritik der Blaauwschen Theorie des Phototropismus. — Planta (Berlin), Bd. 20, H. 3, 549—576.

Plasmolyseform und Ionenwirkung. — Protoplasma, Bd. XX, H. 1, 57—72.

1934

К проблеме корневого ростового гормона. — Журн. Инст. ботаники ВУАН, № 9, 29—48. (На укр. яз.).

Почвенная камера как метод исследования почвенной микрофлоры. Микробиология, т. II, вып. 4, 321—329.

A soil chaber as a method for the microscopic study of the soil microflora. — Archiv für Mikrobiologie, Bd. 5, H. 1, 148—156, 3 Textfigur.

Ueber die Bildung und Leitung des Wuchshormons bei den Wurzeln. — Planta (Berlin), Bd. 21, H. 4, 517—530, 8 Textabb.

1935

Оптические свойства и фототропизм колеоптиля овса. — Журн. Инст. ботаники УАН, № 6 (14), 45—51. (На укр. яз.).

Материалы к электрофизиологии роста. — Журн. Инст. ботаники УАН, № 7 (15), 105—124. (На укр. яз.).

Методы непосредственного наблюдения почвенной микрофлоры. — Микробиология, т. IV, вып. 2, 153—165.

О железоорганизмах. — Микробиология, т. IV, вып. 3, 421—427.

Методы непосредственного наблюдения почвенной микрофлоры. — Научн. зап. Киевск. Гос. унив., т. I, вып. III, 9—24. (На укр. яз.).

К истории микробиологии в Киевском университете. — Отд. отт., Киев, 93—104. (На укр. яз.).

К физиологии прорастания семени. — Природа, № 4, 25—33, 7 фиг.
К вопросу о роли гормонов при прорастании семени. — Сов. бот., № 2, 19—38.
Проблемы роста в современной физиологии растения. — Усп. совр. биологии, т. IV, вып. 6, 438—454.
Methoden zur Kultur der Eisenbakterien. — Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. XII, Teil 2, 889—903, 86—91 Textfigur.
Investigations on the growth hormone of plants in U. S. S. R. Herbage Reviews, v. 3, № 4, 210—213.
Ueber das Keimungshormon von Gramineen. — Planta (Berlin), Bd. 23, H. 3, 289—312.

1936

К теории яровизации. — ДАН СССР, т. III (XII), № 8, (103), 391—394.
Гормонизация зерна. — ДАН СССР, т. III (XII), № 9 (104), 439—440.
Химические регуляторы формообразования и развития растений. — Журн. Инст. ботаники АН УССР, № 9 (17), 21—36. (На укр. яз.).
К физиологии и биохимии бластанина. — Журн. Инст. ботаники АН УССР, № 10 (18), 65—75. (На укр. яз.).
Исследование микрофлоры почвы путем проращивания почвенной пыли. — Микробиология, т. V, вып. 2, 159—166.
Проращивание почвенной пыли — новый метод исследования микрофлоры почвы. — Научн. зап. Киевск. Гос. унив., т. II, № 2, 11—21, 4 рис. (На укр. яз.).
Проблема химической регуляции морфогенеза и развития растений. — Природа, № 3, 79—92.
Bodenstaubkulturen und die Mikroflora des Bodens. — Archiv für Mikrobiologie, Bd. 7, H. 3, 286—296.
Growth hormones and development of plants. — Nature, v. 138, N. 3492, 586.

1937

Корреляция у растений. — Большая советская энциклопедия, т. 34, 367—368.
Проблема гормонизации растительного организма. — Журн. Инст. ботаники АН УССР, № 12 (20), 113—127. (На укр. яз.).
Рост и движения растений в свете исследований, проведенных в АН УССР за 20 лет (1917—1937). — Журн. Инст. ботаники АН УССР, № 15 (23), 33—46. (На укр. яз.).
Чарлз Дарвин и проблемы фитодинамики. — Там же, 57—80. (На укр. яз.).
К экологии железобактерий. — Микробиология, т. VI, вып. 7, 843—848.
Гормонизация растения. — Природа, № 2, 36—47, 12 рис.
Ч. Дарвин и современная теория тропизмов. — Сов. бот., № 1, 29—30.
Как получить корнесобственные деревья. — Хата-лаборатория, № 8, 50. (На укр. яз.).
Influence of weak electric currents upon the growth of coleoptile. — Plant Physiology, vol. 12, 385—408.
Ch. Darwin and the modern theory of tropisms. — Science, vol. 86, No 2238, 468.

1938

Насекомоядные растения (Чарлз Дарвин и современные знания о насекомоядных растениях). — Изд. АН УССР, Киев, 108 стр. (На укр. яз.).
Рец. на кн. М. Х. Чайлахяна „Гормональная теория развития растений". — Вестн. АН СССР, № 2—3, 116—120.
Учение о фитогормонах и физиология развития растений. — Изв. АН УССР, № 7, 13—20. (На укр. яз.).
(Совместно с В. Смалий и Р. Пиковской). Оксидация свободного аммиака нитрифицирующими бактериями. — Микробиолог. журн. АН УССР, т. 5, № 4, 103—117. (На укр. яз.).
Существует ли гормон цветения? — Сб. памяти акад. В. М. Любименко, изд. АН УССР, 101—113. (На укр. яз.).
Ростовое вещество в кармине. — Сб. памяти акад. А. В. Фомина, изд. АН УССР, 346.
Существует ли гормон цветения? — Усп. совр. биологии, т. VII, вып. 3, 503—514.
Фитогормоны. — Фронт науки и техники, № 7, 17—31.
Климентий Аркадьевич Тимирязев (1843—1920). — Юный натуралист, № 1, 7—9. (На укр. яз.).

1939

Фитогормоны. Очерки по физиологии гормональных явлений в растительном организме. — Киев, изд. АН УССР, 265 стр. 83 рис.
Влияние β-индолил-уксусной кислоты на фотосинтез. — ДАН СССР, т. XXII, № 7, 457—460.

(Совместно с А. Г. Горбовским). Влияние гетероауксина на фотосинтез. — Журн. Инст. ботаники АН УССР, № 21—22 (29—30), 369—375. (На укр. яз.).

(Совместно с К. И. Бельтюковой). Влияние фитогормонов на изменчивость микроорганизмов. — Микробиология, т. VIII, вып. 1, 7—18, 8 рис.

(Совместно с К. И. Бельтюковой). Влияние фитогормонов на изменчивость микроорганизмов. — Микробиолог. журн. АН УССР, т. VI, № 1—2, 49—67, 8 рис. (На укр. яз.).

Несколько замечаний по поводу исследований В. О. Калиненко над железобактериями. — Микробиология, т. VIII, вып. 2, 206—210.

Internal factors of flowering. — Herbage Reviews, v. 7, No 4, 223—247.

Effect of indole-3-acetic acid on photosynthesis. — Science (New York), vol. 90, No 2324, 41.

1940

Фитогормоны, рост и развитие растений. — Бот. журн. АН УССР, т. I, № 2, 238—253. (На укр. яз.).

К. А. Тимирязев — борец за передовую науку. (К двадцатилетию со дня смерти). — Изв. АН УССР, № 6, 24—33. (На укр. яз.).

„Происхождение видов" и работы Ч. Дарвина по физиологии растений. — Природа, № 2, 27—35.

К. А. Тимирязев — борец за передовую науку. (К двадцатилетию со дня его смерти). — Природа № 5, 3—10.

Фитогормоны, рост и развитие растений. — Сов. бот., № 5—6, 65—80.

Фр. Энгельс и проблема первичных организмов в современной науке. — Сов. наука, № 11, 17—26.

Из наблюдений ботаника-физиолога в природе. — Сб. в честь акад. В. Л. Комарова, изд. АН СССР, 793—802.

Фитогормоны, их теоретическое и практическое значение. — Сталинский сборник, изд. АН УССР, 361—367. (На укр. яз.).

1941

Раздражимость растений. — Большая советская энциклопедия, т. 48, 127—130.

Рост и развитие растений. — Большая советская энциклопедия, т. 49, 453—460.

О расселении дуба в естественных условиях. — Бот. журн., СССР, № 2—3, 139—147.

О расселении дуба в естественных условиях. — Сб. „Природа заповедника «Гористое»", Изд. АН УССР, 141—151. (На укр. яз.).

Новый пример симбиоза между насекомыми и бактериями. — Изв. Армянского фил. АН СССР, № 7, 47—52.

О правильных и неправильных путях в исследовании железобактерий. — Микробиология, т. X, вып. 4, 415—418.

Итоги исследований над ростом и движениями растений. — Сб. работ по физиологии растений, посвященный памяти К. А. Тимирязева, — Изв. АН СССР, 235—252.

Исследуйте растительность своей окрестности. — Юный натуралист, № 5, 3. (На укр. яз.).

Чарлз Дарвин и учение о движениях растительного организма. — В кн.: Чарлз Дарвин. Соч., т. 8, изд. АН СССР, М.—Л., 5—35, 536—537.

1942

Возникновение жизни и первичные организмы. — Известия Армянского филиала АН СССР, № 9—10 (23—24), 89—105.

1943

О выделениях летучих органических соединений живыми организмами и об усвоении их микробами почвы. — ДАН СССР, т. XLI, № 9, 416—418.

Дарвинизм и эволюционная физиология. — Изд. Армянского филиала АН СССР, Ереван, 52 стр.

1944

(Совместно с Г. А. Ярошенко, А. Л. Тахтаджян). — К экспериментальной морфологии и тератологии листа. — Бот. журн. СССР, т. XXIX, № 4, 99—107.

Опыление у шалфея липкого — *Salvia glutinosa*. — Там же, 108—113.

Физиологическое действие яда осы на растения. — ДАН Арм. ССР, т. I, № 4, 19—21.

Летучие выделения цветов и листьев как источник питания микроорганизмов. — ДАН СССР, т. XLIII, № 2, 75—78.

Атмосфера как возможный источник витаминов. — ДАН СССР, т. XLIII, № 6, 272—275.

Органические вещества атмосферы и их роль в живой природе. — Изв. АН Арм. ССР, № 3, 31—41.

Самозарождение и начало жизни на Земле. — Изд. Армгиз. (На арм. яз.).

1945

Двадцать пять лет физиологии растений на Украине. — Бот. журн. СССР, т. XXX, № 1, 3—13.

О воздушном питании почвенных микроорганизмов. — Микробиология, т. XIV, вып. 4, 215—219.

(Совместно с В. С. Рождественским, А. А. Кильчевской). Усвоение летучих органических веществ почвенными бактериями. — Почвоведение, № 7, 355—368.

Из воспоминаний о В. И. Вернадском. — Там же, 325—326.

К проблеме возникновения жизни на земле. — Усп. совр. биологии, т. XIX, вып. 1, 65—78.

Сельскохозяйственное растение и его жизнь. — Справочник по сельскому хозяйству, Киев, 1—15. (На укр. яз.).

1946

К. А. Тимирязев и современные представления о фитогормонах. — М.—Л., изд. АН СССР, Тимирязевские чтения, VI, 35 стр.

Еще об опылении у шалфея. — Бот. журн. СССР, т. XXXI, № 2, 3—4.

К. А. Тимирязев и современные представления о фитогормонах. — Изв. АН УССР, 9—10 (127—128), 121—132. (На укр. яз.).

Новые исследования с летучими выделениями цветов и листьев. — ДАН УССР, № 1—2, 3—5. (На укр. яз.).

(Совместно с К. И. Бельтюковой). Бактерии-симбионты цикады *Philaenus spumarius*. — Микробиология, т. XV, вып. 6, 491—497.

Н. С. Рождественский. — Там же, 553—554.

Возникновение жизни на Земле. — Украина, № 4—5 (37—38), 36. (На укр. яз.).

1947

Самозарождение и начало жизни на земле. — Изд. АН УССР, 30 стр.

Что может дать метод гормонизации семян? — Бот. журн. СССР, т. XXXII, № 6, 229—237.

О. С. Серейский. — Бот. журн., Киев, т. III, № 3—4, 151—154. (На укр. яз.).

1948

Развитие физиологии на Украине за 30 лет (1917—1947). — Бот. журн., Киев, т. IV, № 3—4, 18—26. (На укр. яз.).

(Совместно с И. Е. Кочерженко). Управление процессами развития лимонного дерева с помощью ростовых веществ. — ДАН СССР, т. LXI, № 2, 391—394.

О физиологическом действии летучих органических веществ на растения. — ДАН СССР, т. LXII, № 6, 826—827.

Биологическое значение фитогенных органических веществ атмосферы. — Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, Отдел биологический, т. LIII, вып. 1, 53—71.

Чарлз Дарвин и современные знания о насекомоядных растениях. — В кн.: Чарлз Дарвин, Соч., т. 7, изд. АН СССР, М.—Л., 255—304.

Примечания к работе Ч. Дарвина „Насекомоядные растения". — Там же, 635—642.

1949

Старосельская биологическая станция Академии наук УССР. (К тридцатилетию ее существования). — Природа, № 2, 74—75.

Гормоны растения, фитогормоны. — Сельскохозяйственная энциклопедия, т. I, изд. 3-е, перераб., Сельхозгиз, М., 485.

Среди природы и в лаборатории, вып. 1. — Изд. Моск. общ. испытателей природы, сер. „Среди природы", вып. 15, 174 стр.

1950

(Совместно с И. Е. Кочерженко). Мероприятия по восстановлению цитрусовых, пострадавших от морозов. — Бюлл. Главн. бот. сада, вып. 7, 78—83.

Влияние веществ типа ауксина на образование цветов. — Природа, № 4, 57—59.

1951

О летучих органических выделениях почвы. — ДАН СССР, т. LXXX, № 3, 433—435.

Воздушное питание корней. — ДАН СССР, т. LXXXVI, № 1, 141—144.

Поглощение почвой органических веществ атмосферы. — ДАН СССР, т. LXXX, № 4, 673—676.

Источники органических веществ, выделяемых почвой в воздух. — ДАН СССР, т. LXXXI, № 4, 673—676.

Органические вещества в атмосфере. — Наука и жизнь, № 11, 19—21.

Почвенная атмосфера как источник органических питательных веществ для растений. — Почвоведение, № 1, 16—29.

Новое о воздушном питании растений. — Природа, № 2, 43—50.

(Совместно с И. Е. Кочерженко, Р. Р. Шумаковой). Физиологические опыты по повышению морозостойкости и урожайности цитрусовых. — Тр. Главн. бот. сада, 2, 26—58.

1952

(Совместно с Н. М. Антоновым). Посадка сосны в притеняющие лунки. — Лес и степь, № 2, 88—91.

Искусственная партенокарпия и ускоренное созревание плодов инжира. — Природа, № 3, 100—102.

Действие летучих выделений почвы на рост растений. ДАН СССР, т. LXXXVI, № 6, 1227—1229.

1953

По поводу статьи С. И. Лебедева о фитогормонах. Бот. журн., Киев, т. X, № 1, 92—96. (На укр. яз.).

Газы почвы и их биологическое значение. Природа, № 3, 37—47.

И. П. Белоконь.

Киевский Государственный университет
им. Т. Г. Шевченко

ХРОНИКА

О РАБОТЕ СОВЕЩАНИЯ ПО ВОПРОСАМ РЕКОНСТРУКЦИИ КОРМОВОЙ БАЗЫ ЮГА СССР

С 26 по 31 января 1953 г. в Ленинграде, под руководством проф. И. В. Ларина, состоялось Совещание по вопросам реконструкции кормовой базы на юге СССР, созванное по инициативе Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. На Совещании присутствовало 130 человек от 45 научно-исследовательских и высших учебных заведений, среди которых были представлены: Почвенный институт им. В. В. Докучаева АН СССР, Комплексная экспедиция по вопросам полезащитного лесоразведения АН СССР, ботанические институты союзных академий (Украинской ССР, Каз. ССР и Узбекской ССР), Институт животноводства Туркм. ССР, Казахский филиал ВАСХНИИЛ, Комплексная экспедиция Министерства сельск. хоз. Каз. ССР, Крымский и Дагестанский филиалы АН СССР; университеты: Казанский, Саратовский, Среднеазиатский, Харьковский, Ленинградский, Московский; сельскохозяйственные институты: Саратовский, Сталинградский, Ленинградский и другие учреждения.

Программа совещания касалась следующих разделов: 1) вопросы типологии пастбищ и сенокосов полупустынь и пустынь; 2) почвенно-растительные комплексы, их происхождение и освоение; 3) фитомелиорация солонцов и солонцеватых почв; 4) вредители пастбищ и сенокосов и борьба с ними; 5) естественная кормовая база, пути ее рационального использования и реконструкции — в Прикаспийской низменности и Поволжье, в Туркмении, на юге Украины и в Северном Крыму. Всего было заслушано 29 докладов, вызвавших оживленные прения.

Вопросы типологии пастбищ и сенокосов разбирались в двух обзорных докладах: в докладе И. А. Цаценкина (Всесоюзный н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса) и в сводном докладе Е. В. Шифферс, прочитанном от имени И. В. Ларина, Ф. Я. Левиной и Б. Н. Замятнина, Л. И. Иваниной, Е. А. Варивцевой, Г. К. Непли, И. В. Сырокомской (Бот. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР и Компл. научн. экспедиция по вопросам полезащ. лесоразведения АН СССР).

В первом докладе на основании работ, проведенных в районах Западного Прикаспия (Ергеня, Сарпинская низменность и Черные земли), было предложено все пастбища и сенокосы Западного Прикаспия разделить на 4 класса: а) равнинные полупустынные пастбища на песчаных и супесчаных почвах, б) равнинные полупустынные пастбища на бурых и светлокаштановых суглинистых почвах, в) лиманные и западинные сенокосы и пастбища, г) низинные солянковые пастбища по солончакам. Эти классы пастбищ в свою очередь разделяются на типы по характеру почв и растительности, и по этим выделам в дальнейшем ведутся все расчеты площадей, емкости пастбищ, общих запасов кормов по сезонам, даются сроки возможных сенооборотов и всевозможных мероприятий по улучшению кормовой базы. Однако для решения некоторых частных задач выявляется необходимость разрабатывать частные (специальные) классификации, основанные на детальном комплексном изучении территории.

Е. В. Шифферс в своем докладе остановилась главным образом на принципах картирования естественного растительного покрова на междуречье Волга—Урал и на ряде примеров показала основные закономерности распределения растительного покрова на различных участках обследованной территории. Работа, возглавляемая докладчиком и И. В. Лариным, проводилась в контакте с почвоведами и геоморфологами. На основании этих работ составлены детальные крупномасштабные карты растительности.

Следующая группа докладов — Е. Н. Ивановой (Почвенный инст. им. В. В. Докучаева АН СССР), Ф. Я. Левиной (Комплексная экспедиция АН СССР), В. Ф. Максимова (Инст. географии МГУ) и Б. А. Быкова (Инст. ботаники АН Каз. ССР) — были посвящены вопросам происхождения комплексности растительного и почвенного покровов в пределах Прикаспийской низменности по обоим берегам Волги. В обстоятельном докладе К. Н. Ивановой было дано наиболее четкое определение комплексности поч-

венно-растительного покрова, основанное на изучении генезиса основных видов почв. По мнению докладчика, комплексность свойственна всем биоклиматическим зонам, причем ведущим фактором возникновения комплексности являются противоречия между растительностью и средой, проявляющиеся различно в разных зонах. Так, в тундре основным фактором, влияющим на развитие комплексности почвенного и растительного покрова, является тепловой режим, в тайге — влажность, в степях — засоление почв и грунтов, в пустыне — сухость. На развитие комплексности в сухих степях большое влияние оказывают также местные условия и особенно возраст территории. В своем докладе Е. Н. Иванова дала наглядную схему происхождения главнейших типов комплексов в полупустынях и показала пути их дальнейшего развития. В пустынных степях Северного Прикаспия можно выделить, согласно докладу, три типа комплексов, которые различаются по водному режиму: луговые комплексы, лугово-степные и степные. В своем развитии они проходят четыре стадии изменения режима увлажнения: 1) луговой, 2) солончаковый, 3) лугово-степной и 4) степной, и генетически связаны с развитием растительного покрова на фоне расчленения рельефа, уменьшения поверхностного обводнения, снижения уровня грунтовых вод и рассоления. Докладчик подчеркивает неразрывную связь между почвенными и растительными типами. Доклад Ф. Я. Левиной также касался развития комплексного покрова в пределах Северного Прикаспия. На основании своих наблюдений автор пришел к выводу, что в северной части междуречья Волга—Урал в настоящее время происходит процесс остепнения, т. е. постепенного превращения полупустынных и пустынных группировок черной полыни в остепненные житняково-ковыльные и житняково-типчаковые сообщества с большим участием таволги.

Наоборот, В. Ф. Максимова в своем докладе относительно происхождения комплексности Западного Прикаспия подчеркнула, что при современных физико-географических условиях комплексность почвенно-растительного покрова надо считать явлением зональным и относительно устойчивым. При этом процесс медленного накопления солей на территории Западного Прикаспия может быть прекращен только путем коренного изменения или климата, или рельефа, или стока.

Б. А. Быков, говоря о комплексности в Прикаспии, также остановился на происхождении комплексов и пришел к следующим выводам. 1. Встречающиеся на междуречьи Волга—Урал комплексы почвенно-растительного покрова можно подразделить на пустынные, пустынно-степные и прилиманные. 2. Рассматривая комплексы от южной границы их распространения до северной, можно наметить естественный ряд их усложнения, причем этот ряд отражает естественную историю развития комплексного покрова и, естественно, соответствует тому факту, что северная часть территории Прикаспия была освобождена от вод Хвалынского моря в более раннее время, чем южная. 3. Как показывают наблюдения докладчика, образование комплексов в основном совершается путем расчленения пустынно-растительного покрова в связи с деятельностью поверхностных вод. При этом в случае комплексного развития процессы рассоления и остепнения получают очень узкую локализацию и сравнительно мало распространяются на всю территорию в целом. Поэтому основной задачей является распространение процессов рассоления и остепнения с локальных участков в комплексах на всю территорию комплексной полупустыни.

С интересом прошел доклад И. Н. Бейдеман (Бот. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР) о взаимообусловленности развития почв и растительности на примере Кура-Араксинской низменности. В своем выступлении докладчик предложил классификацию экологических типов растений по характеру водного питания и классификацию растительных сообществ по режиму влаги в почве. На ряде примеров была убедительно показана связь между водным режимом почвы и растениями (транспирация) и особенно подчеркнуто то, что разные типы растений по своему водному питанию могут сочетаться в одном растительном сообществе и что смена сообществ во времени обычно сопровождается сменой слагающих их типов растений. Много места в докладе было уделено также изменению растительного покрова под влиянием хозяйственной деятельности человека. Наиболее резкая разница в изменении растительности и почв после сельскохозяйственных культур наблюдается при применении дренажа и без него. В первом случае происходит рассоление почв только на поливных землях. Залежи, несмотря на дренаж, все равно засоляются под влиянием транспирационной деятельности растений. Также большой интерес вызвал доклад А. П. Петрова (Ленгипроводхоз); останавливаясь на методике и способах орошения и обводнения в районах Поволжья и северного Прикаспия, докладчик особо подчеркнул значение лиманного орошения именно для создания устойчивой кормовой базы. Большое место в докладе Петрова занимали также вопросы тесной увязки всех работ, проводимых научно-исследовательскими организациями и проектирующими учреждениями.

Проблеме лиманного орошения особенно много было уделено внимания в докладе И. В. Ларина, который от своего имени и от имени Л. А. Манохиной и З. С. Акимцевой остановился на влиянии лиманного орошения на естественную растительность.

В докладе были изложены результаты работ лиманного отряда Комплексной экспедиции по вопросам полезащитного лесоразведения АН СССР и лиманного

стационара. Работы этих двух отрядов показали динамику развития растительного покрова под влиянием затопления и поведение отдельных растений после затопления. Особенно подробно в докладе были охарактеризованы работы лиманного стационара, где все наблюдательные площадки располагались по зонам затопления. При этом выяснилось, что даже непродолжительное затопление приводит уже к выпадению пустынных и ряда степных растений, к появлению новых видов и разрастанию других. Это указывает на необходимость сочетать полив пустынно-степных комплексов с подсевом более влаголюбивых растений. Доклад И. В. Ларина показал, что лиманное орошение должно быть широко использовано для поднятия урожайности пастбищ, но что необходимо поставить опыты не только с весенним, но и с летним, и даже с осенним затоплением, а также с посевом и подсевом кормовых трав. Из доклада выяснился также крайний недостаток научно-исследовательских работ по лиманному орошению и необходимость продолжения и расширения начатых исследований.

Три доклада зоологов — А. Г. Воронова (МГУ), И. Я. Полякова (ВИЗР) и К. С. Ходашевой (Институт географии АН СССР) — были посвящены вредной деятельности грызунов на пастбищах и сенокосах в степях и пустынях и мерам борьбы с этими грызунами. Первый из докладов носил чисто обзорный характер, второй был посвящен вредной деятельности большой и пестрохвостой песчанки и заключал в себе также предложения относительно мер борьбы с этими грызунами. К. С. Ходашева рассказала о наблюдениях над деятельностью сусликов в комплексной полупустыне, в окрестностях Джаныбекского стационара АН СССР.

По разделу фитомелиорации солонцов и солонцеватых почв также в районе Джаныбека рассказали о своих работах А. Ф. Большаков (Почвенный инст. АН СССР) и А. Г. Бабич (Бот. инст. АН СССР и Комплексная экспедиция АН СССР). А. Ф. Большаков говорил о работах Джаныбекского стационара по освоению солонцового комплекса в сельском хозяйстве и под лесные культуры при помощи: 1) мелиорации солонцов путем плантажной вспашки на глубину 45—50 см, 2) искусственного снегозадержания, 3) создания лесных культур в два этапа — при помощи снегонакапливающих кулис и затем уже основных насаждений. Докладчик пришел к выводу, что в условиях Прикаспийской низменности наиболее перспективным является способ посадки древесно-кустарниковых насаждений в глубокие борозды.

А. Г. Бабич в своем выступлении рассказала о результатах работ того же стационара по введению в культуру новых кормовых травянистых растений и продемонстрировала различные экспонаты наиболее перспективных кормовых и бахчевых растений.

Остальные доклады касались более узких вопросов и были посвящены результатам работ по исследованию кормовой базы в отдельных районах юго-востока СССР. О кормовой базе междуречья Волга — Урал очень содержательно сообщили В. И. Матвеев (Казахск. филиал ВАСХНИЛ), В. П. Пивоваров (Компл. экспедиция Министерства сельского хозяйства Каз. ССР) и В. В. Иванов (Уральский пед. инст.), проводившие в этих районах работы по изучению естественных кормовых площадей и особенно территорий колхозов, в первую очередь подлежащих орошению. О характере естественной кормовой базы и путях ее реконструкции в районе Куйбышевского гидроузла был сделан обстоятельный доклад М. В. Марковым (Казанск. Гос. унив.). Докладчиком было рассказано об изменении растительности пойм Волги и Камы после постройки Куйбышевской ГЭС и об использовании под кормовые угодья пойм малых рек.

А. Д. Фурсаев (Саратовск. Гос. унив) говорил о необходимости создания искусственных лиманов в Заволжье для поднятия там кормовой базы после затопления приволжской поймы и о предпосылках создания кормовых угодий в пойме Волга-Ахтуба. На примере изучения растительности Петровского лимана он показал характер смен растительности под влиянием затопления.

И. Г. Андреев (Саратовск. зоовет. инст.) и И. И. Тереножкин (Сталингр. опытн. станция животноводства) рассказали о своих опытах по введению в культуру новых кормовых растений из представителей местной дикой флоры. Первый докладчик остановился на большом значении костра безостого при создании искусственных лиманов, особенно при введении севооборотов. Наблюдения Сталинградской опытной станции животноводства касались главным образом культуры житняков и прутняка на солонцовом комплексе междуречья Волга—Дон.

Опыты И. И. Тереножкина показали полную возможность посева на почвах солонцового комплекса житняка пустынного, прутняка и волосенца сизого.

Состояние кормовой базы и работы по обследованию кормовых площадей в районах юга Украинской ССР и севера Крымского полуострова осветили Г. И. Билык (Инст. ботан. АН УССР) и А. А. Троицкий (Крымский пед. инст.). Н. М. Чернова (Крымский филиал АН СССР) рассказала о работах по видо- и сортоиспытанию диких кормовых растений. Работы по освоению пустынных пастбищ Туркмении и Узбекистана были показаны в очень интересных и содержательных докладах Н. Т. Нечаевой (Инст. животноводства АН Туркм. ССР) и И. И. Гранитова (Среднеазиатский Гос.

унив.). Исследования и опыты, проведенные на территории этих двух республик, показали полную возможность использования для улучшения пастбищ ряда местных диких растений (полыней, саксаула, терескена и др.).

В результате оживленных прений по всем докладам и обмена мнений по ряду вопросов Совещанием была принята резолюция; ниже приводится часть резолюции, касающаяся важнейших практических мероприятий по укреплению кормовой базы степной и пустынной зон:

„Основываясь на работе научно-исследовательских учреждений (АН СССР и академий наук союзных республик — Украинской, Узбекской, Туркменской, Казахской, Всесоюзн. инст. кормов, Казахского фил. ВАСХНИЛ, Сталинградской опытной станции животноводства, Всесоюзн. инст. защиты растений, Ленгипроводхоза, Всесоюзн. инст. овцеводства и др., университетов — Московского, Ленинградского, Саратовского, Казанского, сельскохозяйственных институтов — Сталинградского, Ленинградского) и учитывая опыт передовых колхозов и совхозов, Совещание рекомендует:

I. В целях организации наиболее устойчивой кормовой базы признать основным приемом улучшения кормовых угодий создание сеяных сенокосов и пастбищ во всех случаях, где это представляется возможным по почвенным и гидрологическим условиям.

II. Организовать широкую производственную проверку в культуре следующих растений:

1. На солонцовых комплексах Заволжья, междуречья Волга—Дон, юга Украины и Крыма — прутняк, житняк пустынный, ж. гребневидный, люцерны (желтая степная, желтогибридная и синегибридная) и их травосмеси.

2. На песчаных почвах тех же районов — житняк сибирский, прутняк, а на более влажных песчаных почвах, кроме того, люцерны, донник, суданка, сорго, бахчевые и другие кормовые культуры.

3. На глинистых и суглинистых почвах пустынь Средней Азии, а также Южного Казахстана — серые полыни, боялыч, солянка твердая (кейреук), черный саксаул, терескен и др.

4. В поймах степных рек — травосмеси из костра безостого, овсяницы луговой, мышиного горошка и лядвенца рогатого.

5. На лиманах длительного затопления — пырей ползучий, на лиманах кратковременного затопления — житняк гребневидный и люцерны (при введении севооборота исключить пырей ползучий, заменяя его костром безостым).

III. В местах, где невозможна распашка, улучшать пастбища и сенокосы следующим путем:

а. На песчаных пастбищах полупустынных и пустынных районов Западного Прикаспия и междуречья Волга—Урал путем подсева житняка сибирского и прутняка.

б. На обедненных пустынных пастбищах Средней Азии, а также Южного Казахстана путем подсева местных кустарников, полукустарников, многолетних и однолетних трав (черкез, борджок, чогон, саксаул, полыни, ферулы и доремы, однолетние солянки, эфемерные крестоцветные и др.). Старые пырейные и остреповые залежи омолаживать путем мелкой вспашки в осенний период при влажной почве.

IV. В целях организации более рационального использования кормовых угодий принять меры к обводнению пастбищ при помощи: создания колодезной сети на массивах с пригодными грунтовыми водами; улучшения сбора вод атмосферных осадков и их хранения; внедрения строительства колодцев с железобетонными креплениями; механизации водоподъема и постройки трубопровода в местах, где нет пригодных грунтовых вод.

V. Для обеспечения колхозов и совхозов семенами кормовых трав:

1. Организовать массовое производство семян трав в колхозах и совхозах, также силами МЖС и пастбищномелиоративных трестов.

2. Широко использовать для заготовки семян массивы дикорастущих кормовых растений, всемерно внедряя механизацию этой работы. В первую очередь производить сборы семян следующих видов: житняка пустынного, сибирского и гребневидного, люцерны желтой и голубой, прутняка, костра безостого, пырея ползучего (лиманного и подового), лисохвоста вздутого, бекманнии, бескильниц, донников, полыней, терескена, саксаула, кейреука (солянки твердой), ферул и других видов кормовых растений, перспективных для посева и подсева в засушливых областях.

3. Немедленно организовать сбор семян диких кормовых трав в районах, где будут уничтожены (затоплены) пойменные луга (поймы Волги, Дона, Днепра). Сбор семян необходим для дальнейшего введения этих трав в культуру в других районах и на водоразделах.

4. Отводить часть поливных земель под семеноводство кормовых культур для вновь осваиваемых земель.

VI. В целях установления планового порядка и рациональных приемов использования естественных пастбищ и сенокосов ввести пастбищеобороты и сенокосообороты во всех колхозах и совхозах.

VII. Широко проектировать лиманное орошение естественных пастбищ и сенокосов. При включении в лиманное орошение степной растительности или чернополынных группировок предусмотреть подсев или посев на них более влаголюбивых растений: люцерны, пырея, житняка гребневидного и др.

VIII. Учитывая огромный вред, приносимый пастбищам и сенокосам грызунами и беспозвоночными животными, считать планомерную борьбу с ними одним из основных методов поднятия производительности сенокосов и пастбищ".

Кроме того, Совещание признало необходимым составление в ближайшее время следующих монографий: 1) „пастбища и сенокосы степей и пустынь, их улучшение и использование", 2) „Лиманы СССР и лиманное орошение кормовых площадей в степной и пустынных зонах", 3) „Животные-вредители сенокосов и пастбищ степной и пустынной зон и меры борьбы с ними", 4) „Флора и растительность пойм рек Волги и Камы".

Секретарь Совещания *А. М. Семенова-Тян-Шанская.*

Поправка по тому XXXVII Ботанического журнала за 1952 г., № 4.

Б. П. Васильков, автор рецензии на книгу „Определитель шляпочных грибов", помещенной в указанном номере журнала, просит исправить неточность, допущенную им в тексте двух последних строчек на стр. 552-й, которые следует читать так: „отделяется от ножки (плодовое тело гетерогенное) или не отделяется (гомогенное)"

Редакция.

Подписано к печати 30/VI 1953 г. М-36238. Печ. л. 13.7 Бумага 70×108/16. Бум. л. 5. Уч.-изд. л. 16,48. Тираж 4875. Заказ 747.

1-я тип. Издательства АН СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. Г. Александров, М. М. Ильин, действ. член АН БССР *В. Ф. Купревич, Л. И. Курсанов,* чл.-корр. АН СССР *Е. М. Лавренко* (зам. главн. редактора), чл.-корр. АН СССР *С. Д. Львов,* акад. *Н. А. Максимов*, акад. *А. И. Опарин, В. П. Савич, В. Б. Сочава,* акад. *В. Н. Сукачев* (главн. редактор), *Б. А. Тихомиров,* действ. член АН БССР *Н. В. Турбин, Ан. А. Федоров,* чл.-корр. АН СССР *Б. К. Шишкин, Е. И. Штейнберг, А. А. Юнатов* (секретарь)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

И. В. Ларин. Лиманное орошение кормовых площадей и задачи его дальнейшего изучения 315

М. И. Нейштадт. Расселение лещины обыкновенной по территории Европейской части СССР в послеледниковое время. (С 9 рис.) 330

Г. И. Поплавская. О дневном содержании воды в листьях растений в разных ассоциациях 350

Р. А. Малышева. К вопросу о разноплодии у покрытосеменных растений . . 360

Д. Н. Данилов. Влияние плодоношения на структуру годичного слоя у ели (*Picea excelsa* Link) (с 9 рис.) 367

ДИСКУССИИ

Н. В. Павлов. О видообразовании путем перерождений 378

О. Б. Лепешинская. Недоброкачественная критика Н. В. Турбина и Н. Д. Иванова работы Т. Д. Лысенко о виде 386

М. В. Куликов. „Новое в науке о биологическом виде" акад Т. Д. Лысенко и биостратиграфия 389

Е. В. Бобко. К вопросу о методике изучения образования новых видов . . . 401

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 407

В. Д. Авдеев. К методике пыльцевого анализа. (С 2 рис.) (407). **В. П. Гричук.** К вопросу о точности видовых определений ископаемой пыльцы (412) .

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ 414

З. Т. Артюшенко, Б. Н. Замятнин и **С. Я. Соколов.** Ольхообразная ветка березы. (С 11 рис.) (414). — **Л. А. Смирнов.** К вопросу об интересном случае самопрививки ели на сосне в окрестностях Риги (418). — **Л. Д. Манохина** и **З. С. Акимцева.** Влияние лиманного орошения на естественную растительность полупустыни северного Прикаспия (421). — **О. Н. Комирная, А. Д. Фурсаев.** Лесные грибы лесопосадок полупустынного Заволжья и вопросы образования микоризы. (С 2 рис.) (426). — **П. Б. Виппер.** Арчевники Средней Азии как лесной тип растительности (429). — **К. С. Афанасьев.** Новое местонахождение *Aldrovanda vesiculosa* L. в СССР (432). — **Г. Н. Котуков.** Получение межвидовых гибридов в роде *Digitalis* (434). — **В. В. Петров.** Опыт по введению в травяной покров дубравы новых видов растений. (С 1 рис.) (438). —**Э. И. Заар.** Прививка черешчатого дуба точкой роста прорастающего семени. (С 2 рис.) (440).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 442

Ан. А. Ниценко. Итоги критического обсуждения книги *И. А. Титова* „Взаимодействие растительных сообществ и условий среды" (442). — **Л. Раменский.** О книге проф. *И. А. Титова* „Взаимодействие растительных сообществ и условий среды" (447).

ПОТЕРИ НАУКИ 453

И. П. Белоконь. *Н. Г. Холодный* (некролог, с 1 портретом) (453).

ХРОНИКА 470

А. М. Семенова-Тян-Шанская. О работе Совещания по вопросам реконструкции кормовой базы юга СССР (470).

Адрес редакции: Ленинград 22, ул. Попова, 2. Всесоюзное Ботаническое общество

15 p.